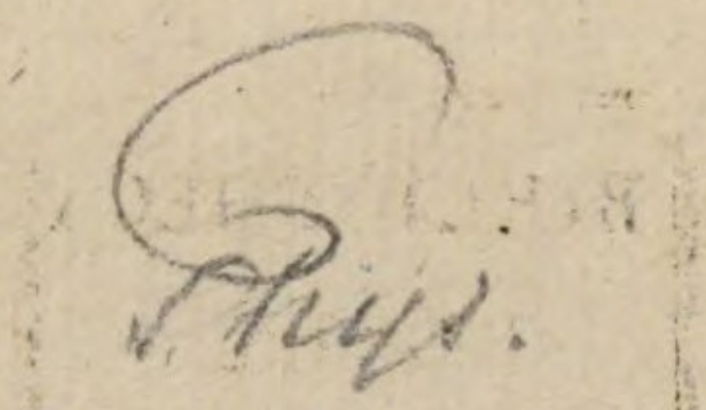
R

Phys Ln. ~~337~~ 337.



de Tellure.

p. 369.

R

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Joh. Jak. Wilh. Vollmer's
Direktor, erster Professor und Bibliothekar des akademischen Gymnasiums, Inspektor der städtischen Schulen, Prediger an der Hauptkirche zu Thorn,

physische Geographie

nach

Kantischen Ideen.

Ersten Bandes erste Abtheilung.

Mathematische Vorerkenntnisse

und

allgemeine

Beschreibung des Meeres.

Mainz und Hamburg,
bei Gottfried Vollmer.

Immanuel Kants

physische

Geographie.

Zweite durchaus umgearbeitete Auflage.

Von

Joh. Jak. Wilh. Vollmer,

Direktor, erster Professor und Bibliothekar des akad. Gymnasiums, Inspektor der städtischen Schulen, Prediger an der Hauptkirche zu Thorn.

Ersten Bandes erste Abtheilung,

mathematische Vorkenntnisse

und

allgemeine

Beschreibung der Meere.

Mainz und Hamburg,

bei Gottfried Vollmer.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Meiner

theuersten und verehrtesten Freundin,

der

Frau Kammerkommissionsräthin

Carolina Reichel,

geb. Jorne,

auf Turszniecz,

Wohlgeboren,

als

ein öffentliches Denkmahl unverfälschter Freundschaft und Liebe

hochachtungsvoll

geweihet

von

Vollmer.

Vorrede.

Der Unsinn, den Rink dem würdigen Kant aufgebürdet, die vielen unrichtigen Ideen, die er dessen Handschrift beizumessen die Kühnheit hat, und von denen er uns versichert, Kant habe sie der Mühe werth gehalten, dreimal abzuschreiben, ja umzuarbeiten, machen die gegenwärtige Ausgabe verdienstlich: denn sie rettet die Ehre Kants. Das Publikum hat auch meine Absicht unter-

stützt, und die kritischen Blätter, die Götting. Gel. Anzeigen, wie die allgemeine Litteratur-Zeitung haben Rink, wie mir, Gerechtigkeit widerfahren lassen. Insbesondere hat die Jenaer Litt. Zeitung in N. 104. des l. J. erklärt: daß Rink durchaus kein Kenner in diesem Fache sei, und Kant bei ihm um ein halbes Jahrhundert zurück erscheine, daß hingegen die bei mir erschienenen Hefte von einem dieses Faches kundigen Gelehrten bearbeitet, daß in ihnen viele Fehler des Rink vermieden, und neue Kenntnisse mehr benutzt, auch noch zu denselben gelehrte Exkurse gefügt wären. Auch benutzte ich alle Winke und Belehrungen eines so schätzbaren Gelehrten, als dieser Recensent ist, mit der größten Sorgfalt für diese Ausgabe; und sein Tadel ist mir erfreulicher, als das Lob eines so elenden Winkelrecensenten, wie des in den Geogr. Ephemeriden aufgetretenen, der,

indem er seine Unwissenheit, sein Zurückbleiben (man sehe nur was er von den Klimaten sagt) und seine Partheilichkeit mit jedem Worte bekundet, das ganze Recensionswesen in Verachtung bringen kann; wenigstens zeigt, daß er kein Ehrenmann ist, obgleich er sich Ehrmann nennt. Da er überdem mit allen andern Recensenten in geradem Widerspruch steht: so traue ich Rinken noch so viel Gefühl zu, als jener Maler hatte, und er wird sagen:

Da meine Schrift dem Kenner nicht gefällt,
So ist es schon ein böses Zeichen;
Doch da sie gar des Narren Lob erhält,
So ist es Zeit, sie auszustreichen.

So leicht es übrigens wäre, diese Polkatze (mouffette) zu erlegen: so ist es gleichwohl ihres unerträglichen Geruches wegen besser, sie in den

kanadischen Wäldern laufen zu lassen. Personen von zartem Nervenbau können bei ihrer Berührung in Ohnmacht fallen.

Man hat gewünscht, genau geschieden zu sehen, was von Kant, und was vom Bearbeiter wäre. Allein da dies Werk unmöglich bestimmt seyn kann, die Geschichte des Kantischen Geistes zu geben: so wünscht der Bearbeiter, daß man alles Gute dem würdigen Kant, alles Fehlerhafte ihm, dem Bearbeiter, zuschreiben möge.

Inhalt.

Inhalt.

Mathematische Vorkenntnisse der physischen Geographie.

	Seite
I. Von der Figur der Erde . .	19
II. Abweichung der Figur der Erde von der Kugelgestalt	33
III. Von der Größe der Erde . .	44
IV. Von einigen früheren Versuchen, die Größe der Erde zu bestimmen . .	46
V. Von den Längenmaaßen, und ob man ein beständiges, unveränderliches und allgemeines Aich- oder Grundmaaß haben kann . .	49
VI. Von der Bewegung der Erde, den Polen und dem Aequator . . .	57
VII. Von der Ekliptik, den Zonen, Jahreszeiten ꝛc. ꝛc.	51
VIII. Philosopheme der Alten von der heißen und kalten Zone . . .	76
IX. Von der geographischen Länge und Breite, Meridianen . . .	78
X. Wie kann ich die Breite und Länge meines Ortes finden . . .	88
XI. Lage und Verhältniß der Erde gegen die andern Gestirne . . .	99

Elementarlehre der physischen Geographie.

Erster und allgemeiner Theil.

Die Elemente, das Meer, die Erde und die Luft.

Erstes Kapitel.

Vom Meere.

Seite

I. Vom Boden des Meeres . . 127
II. Mittel, den Boden zu erforschen. Senkblei und Taucherglocke . . . 132
III. Tiefe des Meeres . . 141
IV. Von der Farbe des Meeres . . 146
V. Vom Geschmack des Meerwassers und den Bestandtheilen desselben . . 149
VI. Von dem Leuchten des Meeres . 163
VII. Von dem wagerechten (horizontalen) Stande des Meeres . . . 173
VIII. Von der Bewegung des Meeres . 177
a. Von der Wellenbewegung . 178
b. Von Ebbe und Fluth . . 187
c. Von der Strombewegung des Meeres . 206
IX. Von einigen Erscheinungen bei dem Meere . 223
X. Meerkunde. Eintheilung des Meeres . 264
XI. Vom Nordmeer und dessen innerstem Theile, dem nördlichen Eismeer ꝛc. ꝛc. . . ebd.

Physische Geographie.

Von

Immanuel Kant.

Einleitung.

I.

Bestimmung der physischen Geographie.

Bei allen unsern Erkenntnissen ist die Form so wichtig, als die Materie; und wir werden die Anordnung derselben so sehr zu beachten haben, als ihren Ursprung.

Sind unsere Kenntnisse nicht gehörig geordnet: so werden wir uns ihrer nicht nach belieben bedienen, noch im Falle des Bedürfnisses erinnern können. Wir müssen daher selbst, ehe wir uns Kenntnisse erwerben, die Fächer bestimmen, die wir ausfüllen wollen; eine Idee haben, nach welcher wir suchen.

Alle Erkenntnisse sind sich entweder coordinirt, oder subordinirt.

Coordinirt, an einander gereihet, sind die Erkenntnisse, wenn sie, ohne durch und nach einer Idee verbunden zu seyn, aufgehäuft sind, so wie sie der Zufall zusammenführte und die Phantasie verknüpfte. Wären die Erkenntnisse auch noch so mannichfaltig und vast: so blieben es doch schwimmende Inseln, sie gäben nur eine rhapsodistische Sammlung, Aggregat.

Subordinirt sind die Erkenntnisse, die unter eine Idee gebracht, aus einem Princip abgeleitet sind. Sie machen ein System, und das allein giebt Wissenschaft.

Alle Wissenschaft ist entweder auf Erfahrung gegründet, empirisch, oder aus der Vernunft abgeleitet, rational.

Von den Wahrnehmungen der Sinne fangen sich unsre Erkenntnisse an. Ihre nach einer Idee geordnete Summe macht Erfahrung aus.

Die rationalen Wissenschaften geben Einsichten, die um so tiefer seyn werden, je mehr man sich den ersten Grundbegriffen, den einfachen, nothwendigen und allgemein geltenden Principien nähert: ihr Gebiet ist geschlossen, und sie vollendet. Die empirischen Wissenschaften geben Gelehrsamkeit, die bei einigen Polyhistoren bis zur Verwunderung groß war, und deren Gränzen sich noch immerfort nach allen Seiten erweitern *).

*) Einen in seiner Wissenschaft ausgezeichneten Mathematiker oder theoretischen Philosophen wird man nicht gelehrt, sondern einsichtsvoll nennen. Den praktischen Philosophen weise. Die eigentlichen Gelehrten in omni scibili versatissimi, die mit ihrem Wissen alles umfaßten, was nur je gelehrt oder gelernt ward, wurden nicht eben ihres Verstandes, noch ihres Geistes wegen bewundert, und waren weder von tiefen Einsichten, noch von Welt, oder von Geschicklichkeit, ihre Kenntnisse zu benutzen. Conring, der seine Braut fragen konnte, in welcher Wissenschaft er sich die höchsten akademischen Würden verschaffen sollte, hat keine Wissenschaft weiter gebracht. Von Saumaise (Salmasius) sagte die Königin Christina von Schweden, daß er vielleicht in funfzig Sprachen den Stuhl zu nennen, aber in keiner darauf zu sitzen wüßte. Das Zeitalter der Polyhistorie war besonders das sechzehnte und siebzehnte Jahrhundert, in welchem man überall Hexen und Gespenster sah, die Astrologie und die Hofnarren liebte, und die Kalender mit den Anmerkungen füllte, wenn man die Haare abschneiden, die Adern öffnen, purgiren, Holz fällen, Häuser bauen sollte. Der gelehrte Cardan hatte durch Hülfe der Astrologie entdeckt, daß ein Gebet, den ersten Aprilmorgen um 8 Uhr an die Jungfrau Maria gerichtet, einen ohnfehlbaren und glücklichen Erfolg haben müsse. Noch 1679 ver-

Alle Gelehrsamkeit ist entweder formal, oder real.

Die formale Gelehrsamkeit ist Sprachgelehrsamkeit. Sie ist der Schlüssel zu allen Schätzen empirischer Kenntnisse; Adresse zu den verschiedenen Magazinen und Fabriken menschlicher Kunst und Wissenschaft. Die Kenntnisse alter Sprachen nennt man Philologie, die der neuern Linguistik.

Die reale Gelehrsamkeit betrifft, weil die Gegenstände unserer Erfahrung uns im Raum neben einander, oder in der Zeit nach einander, erscheinen, theils die Beschreibung der Objecte: Weltbeschreibung, theils die Erzählung ihrer Veränderungen: Weltgeschichte. Beide sind entweder physisch, oder anthropologisch: indem man den Menschen, da er Freiheit hat, von der ganzen übrigen Natur absondert.

So giebt es dem gemäß 1) eine physische Geschichte: die Geschichte der eigentlichen Natur, und zwar sowohl: „der äußern Natur", Kosmogonie oder Geogonie, als: „der innern Natur", empirische Psychologie, die man Theogonie nennen könnte, um einem schönen Wort einen bessern Begriff unterzulegen. Der Mensch ist der sichtbare Gott; sein Geist, bald als Ausfluß bald als Ebenbild, immer als noch verwandt mit der Gottheit erkannt worden. Es giebt 2) eine anthropologische Geschichte: die Geschichte der Freiheit, und zwar der innern Freiheit (Geschichte der Meinungen, der menschlichen Thorheiten, Irrthümer, als Propädeutik; und die Nachspürung und Verfolgung des allmälichen Ganges der Geisteskultur, als

folgte man in Berlin die der Zauberey beschuldigten Personen auf das strengste, richtete und verbrannte Hexen; zum sichern Zeichen, daß die eigentliche Gelehrsamkeit nicht die Artes sind, von denen der Dichter sagt: didicelle fideliter artes emollit mores, nec sinit esse feros. Unser Jahrhundert könnte man das einsichtsvolle nennen. Ob und wenn das weise kommen wird, steht dahin.

Methodik), oder der äußern Freiheit (Geschichte der menschlichen Handlungen, als Darstellung ihrer Versuche, sich eine der Menschheit gemäße Verfassung zu geben; eigentlich politische Geschichte.)

Schon die Geschichte der äußern Freiheit reicht nicht weit hinauf. Wir sprechen von sechstausend Jahren, durch welche unser Geschlecht die Erde beherrscht: aber die Kultur des Geschlechtes ist noch sehr neu, und kaum angefangen; und die wahre Geschichte begreift nicht über zwey tausend Jahre. Sie kann nur da anfangen, wo ein Volk ein historisches Publikum bekommt, und wo seine Geschichte auch andern Völkern bekannt wurde, die es kontrolliren konnten. Und so sagt Hume mit Recht, daß die erste Zeile im Thucydides die erste in der Geschichte ist. Die Geschichte der innern Ausbildung des Menschen, der Entwickelung seiner Humanität, ist ohne jene nicht denkbar. Und diese ist das letzte Resultat jener, die schönste Frucht, der reellste Nutzen, den sie schaffen kann. Es sieht aber mit ihr noch dürftiger aus, als mit jener.

Die Geschichte der Natur, Kosmogonie wie Theogonie, ist die Wissenschaft der Götter. Wir haben nichts, als die Idee davon.

Zwar sind in den geheimen Archiven der Natur einige Dokumente zur Urgeschichte der Erde: aber sie sind theils unzugänglich *), theils unleserlich; alles bleibt Bruchstück, mannichfaltiger Deutung fähig. Daher denn auch jene ägyptische Aufschrift über dem Tempel der Isis, oder der Mutter der Natur, einen sehr wahren und erhabenen Gedanken ausdrückte: „Ich bin, was ist, war, seyn wird; und meinen Schleier hat kein Sterblicher aufgedeckt.“ Was wir gewöhnlich Geschichte der Natur

*) Wie tief in die Erde sind wir gekommen? — Mautpertuis hat Recht, daß die ägyptischen Könige viel mehr für Wissenschaft und Kultur gethan hätten, wenn sie die Kosten, die auf den Pyramidenbau verschwendet wurden, angewandt hätten, in die Erde zu graben.

nennen, ist nur Naturbeschreibung; und wenn es hoch kömmt, Naturbeschreibung nach den verschiedenen Erscheinungen, in welchen ihre Gestalt durch die wechselnden Ueber- und Umkleidungen, durch die allmälichen Veränderungen der Zeit, sich den verschiedenen Geschlechtern darbot.

So wissen wir zwar, Deutschland war kalt, und das Kind des Schnees, das Rennthier, lebte darin. Siberien dagegen scheint heiß gewesen zu seyn, Elephanten hielten sich dort auf, die doch das heißeste Klima fodern. Noch gräbt man in Siberien in großer Menge das Elfenbein aus, und treibt einen ansehnlichen Handel damit. Woher diese gänzliche Umänderung? Hat die Achse der Erde etwa eine andere Stellung gegen ihre Bahn gehabt? Und ist sie plötzlich geändert, oder allmälig, und wodurch? Oder war alles Land anfangs heiß, dann warm und erkaltete nach und nach immer langsamer, je mehr es sich in das jetzige Gleichgewicht setzte? Wolf und Hund begatten sich, und zeugen mit einander fruchtbare Junge; gehören zu derselben physischen Gattung: stammen also von einem Paare. Welches war nun der erste erschaffene Stamm, aus dem sie sich alle nach und nach entwickelten? Der gemeine Fleischerhund, der Wolf, oder irgend ein anderer Hund? — Auch Hund und Fuchs begatten sich. Gab es also ein Urwesen, aus dem nicht nur diese drey mit allen ihren verschiedenen Racen abstammen, sondern sich vielleicht alle lebendige Wesen vom Menschen bis zum Polypen nach und nach entwickelten?

Verändern sich die Arten in der Folge der Jahrhunderte, oder nicht? Zeigen nicht Thatsachen, daß die lebenden Körper in ihrer Gestalt und selbst in ihrer Organisation Abänderungen erleiden, wenn ihr Wohnort, ihre Lebensart, und die äußern Eindrücke gewaltsam verändert werden? *) Sollten nicht die allmälichen, dem jedes-

*) S. La mars recherches sur l'organisation des corps vivans und besonders dessen Append. p. 141. ff.

maligen Beobachter unmerklichen Veränderungen, wenn sie in einer Reihe von vielen Jahrhunderten bedeutender sind, als die gewaltsamen, auch noch mehr in den lebenden Geschöpfen ändern? Oder ist hier, der Bildungstrieb, vielleicht ein Zitterstoff zu bestimmt; und wirkt er in den lebenden Wesen, nach festen unabänderlichen Gesetzen, so daß er, so lange die Vehikel, die äußern Formen in denen er wirkt, nicht durch gewaltsame Revolution umgebildet werden, immer sich gleich bleibt? — und haben die Erdrevolutionen, wie sie wahrscheinlich die Electricität modificirten, auch immer ganz neue Erzeugungen und Schöpfungen veranlaßt?

Was war eher, fragt Aristoteles, um die Ewigkeit der Erde daraus zu schließen, die Henne oder das Ei? — Das Animalische in der Natur ist noch dunkeler. Wie ist der Geist alles Lebendigen in das Fleisch gekommen? Bestand er vorher, und ward er nach Plato zur Strafe in diese Körper eingesperrt? Wird er erzeugt? Wie kann eine immaterielle Natur in einem Körper und durch denselben wirksam seyn? Wie geht der Geist zu einer andern Ordnung über und besteht in derselben.

Die Naturbeschreibung, Kosmognosie, ist gleichfalls nicht vollendet. Selbst die Erscheinungen der organischen Natur sind noch alle dunkel; und wir kennen ihre Ursachen so wenig, als ihre Wirkungen. Was nähret die Pflanze? Die eigentliche Erde nicht; das Wasser auch nicht. Der aufgelöste organische Stoff, den das Wasser so reichlich enthält, der auch das ausmacht, was wir Dünger nennen, und mit welchem die Gartenerde geschwängert ist, ist jetzt ihre Nahrung: kann es aber doch nicht immer, nicht im Anfang, gewesen seyn. Oder ist dieser organische Stoff im Wasser, demselben eigenthümlich, oder anerschaffen? ist er das erste Urwesen, etwa mit dem, was einige Chemiker das reine Ponderable nennen, im Verhältniß? Die electrische Materie ist noch bei weitem nicht genug untersucht. Wir kennen die Eigenschaf-

ten derselben nicht genug. Aus einer einzigen electrischen Materie, die sich selbst zurückstößt, alle andere Körper aber anzieht, wie Franklin es will, lassen sich nicht alle Erscheinungen erklären: das Zurückstoßen negativ-electrisirter Körper im luftleeren Raume zeigt offenbar, daß die negative Electricität eine eigene, von der positiven verschiedene, Materie ist, und daß beide sich selbst zurückstoßen, wechselsweise aber einander anziehen. Herr Hube hat die Meinung geäußert, daß da sie in allen Körpern sind, und auf die Organisirung und Wirkungen der Pflanzen und Thiere einen großen Einfluß haben, in ihnen vielleicht die wahre Ursache liegen mag, daß alle Thiere und Pflanzen zwei verschiedene Geschlechter haben, und daß diese einen bestimmten Hang, ein so unwiderstehliches Anziehn, gegen einander zeigen *).

Uebrigens ist diese emptrische Naturkenntniß entweder auf das gerichtet, was nach nothwendigen Gesetzen da ist: eigentliche Kenntniß der Natur im engern Verstande, oder auf die Wesen, die nach Gesetzen der Freiheit handeln, Menschenkenntniß: Anthropologie.

Anmerkung. Diese Anthropologie ist nicht spekulativ, sondern pragmatisch. Der Mensch wird nicht physiologisch betrachtet, sondern kosmologisch.

Die eigentliche Naturkenntniß ist entweder eine besondere, wo die Dinge abgesondert, ein jedes für sich, betrachtet werden: Naturgeschichte des Pferdes, des Löwen, des Baumes, der Madreporen 2c., oder eine allgemeine, wo man sie in einem Ganzen betrachtet, physische Geographie.

Anmerkung 1. Durch diese beiden Wissenschaften, die Anthropologie und physische Geographie, wollen wir die künftige Erfahrung vorausgenießen, sie ersetzen, oder ihr Vorfluth verschaffen.

*) In seinen Briefen an einen jungen Herrn von Stande über die Naturlehre.

Anmerkung 2. Alle Naturdinge, als ein Ganzes zusammengenommen, machen eigentlich die Welt aus. Aber im engern Verstande rechnen wir nur die Dinge zur Welt, mit denen wir in Gemeinschaft kommen können, das heißt, auf die wir wieder so wirken können, wie sie auf uns wirken. In diesem engen Verstande macht die Erde unsere Welt aus. Wer viel reiset, von dem sagt man mit Recht: er hat die Welt gesehn. Aber zur Kenntniß der Welt gehört mehr, als sie gesehen zu haben. Wer vom Reisen Vortheil für seine Kenntnisse wünscht, muß schon Kenntnisse und einen vorläufigen Plan haben, muß wissen worauf er sehen, wornach er fragen soll. Die Kenntniß der Welt muß ein System seyn; sonst sind wir nicht sicher, das Ganze umfaßt zu haben, noch vermögend, zu übersehen was wir wissen. Im System ist das Ganze eher, als die Theile, im Aggregat die Theile eher. Es ist die architektonische Idee, ohne welche die Wissenschaft nicht angebauet werden kann. Schon jeder, der ein Haus bauen will, muß sich erst vom Ganzen eine Idee machen, aus der hernach alle Theile abgeleitet werden. Das Ganze ist hier die Welt, so weit wir mit ihr in Gemeinschaft kommen können, oder die Erde, der Boden auf dem unsere Erkenntniß erworben und angewandt wird, der Schauplatz für unsere Kräfte und erworbenen Geschicklichkeiten. Alle Welt- oder Erdbeschreibung, sofern sie System seyn soll, muß von der Erdkugel, als der Idee des Ganzen, anfangen, und darauf stets Beziehung haben.

Wenn die physische Geographie die Naturdinge, sofern wir mit ihnen in Gemeinschaft kommen können, in einem Ganzen beschreibt: so ist sie also keine Registratur, kein Inventarium der einzelnen Naturdinge: kein Natur-System im gewöhnlichen Sinne. Ein Natursystem,

das Linneische oder ein anderes, zählt alle einzelne Naturdinge auf, betrachtet sie nach einander, bringt sie in eine künstliche, logische Verbindung, vertheilt sie nach irgend einer aufgefundenen Aehnlichkeit, z. B. den gespaltenen Klauen, unter Titel und Klassen, um dem Gedächtniß aufzuhelfen. Die physische Geographie giebt vielmehr eine Idee vom Ganzen, dem Raume nach — Erdball — und folgt in der Theilbeschreibung den Gesetzen und der Ordnung der Natur. Sie stellt uns die Naturdinge nach ihren Verwandtschaften und Familien, nach ihrem Geburtsorte oder den Gegenden dar, für welche die Natur die Dinge geschaffen hat; bringt sie gleichsam mit ihren Elementen in Verbindung. Sie beschreibt uns inzwischen nur den Zustand und die Beschaffenheit der Naturdinge zu irgend einer Zeit, z. B. der gegenwärtigen, und nimmt auf den vorhergehenden Zustand nur so viel Rücksicht, als er die Erklärungsgründe desselben enthält, oder der gegenwärtige Zustand eine sichtbare Folge des vorhergehenden ist. Ein System der Natur im engern Sinne, sofern es die Idee des Ganzen voraussetzt, und aus ihr die Mannichfaltigkeit der einzelnen Dinge ableitet, haben wir noch gar nicht. Die vorhandenen sind blos nach Aehnlichkeit und Unähnlichkeit zusammengereihet.

II.

Von der Sphäre der physischen Geographie.

Die Sphäre der physischen Geographie ist nicht geringer, als die Natur, die Welt, sofern wir mit ihr in Verhältniß kommen können. Sie ist ein allgemeiner Grundriß von der Natur und deren Wirkungen. Durch diese weite Ausdehnung ihrer Gränzen unterscheidet sie sich von allen ihren Schwestern, von denen sie theils die Grundlage ausmacht, theils die Hauptstücke enthält.

Es giebt nehmlich mehrere Gesichtspunkte und Zwecke bei der Erdbeschreibung, und ihnen gemäß mehrere Gat-

tungen von Geographien, die mit der physischen mehr oder weniger verwandt sind.

Die Größe und die Gestalt der Erde, und was davon abhängig ist, ihre Neigung gegen die Bahn, ihre Zonen ꝛc. haben zu viel Einfluß auf die Bewohner und die Produkte, und machen den ersten Unterschied unter ihnen: sie gehören also, obgleich sie sonst zur mathematischen Geographie gerechnet werden, wesentlich hierher; und wir müssen alle diese Kapitel als Vorerkenntnisse vorausschicken.

Die politische Geographie gründet sich ganz auf die physische. Sie kann entweder seyn eine Staatsgeographie*), oder eine Staatengeographie.**)

Der Mensch ist zur Gesellschaft geboren. Wenn der erste Grundsatz der Gesellschaft Gesetzgebung ist, und unwiderstehliche Gewalt der vollziehenden Macht; die Gesetze sich aber auf Sitten und Kenntniß der Nation, und diese wieder auf Beschaffenheit des Bodens beziehen: so müssen wir in der physischen Geographie die ersten Anlässe der verschiedenen Staatsformen wahrnehmen. Hier werden wir Völker finden, deren Boden es fast nicht erlaubt, daß sie anders, als in einzelnen Familien leben (die Wilden). Dort werden wir Nationen in größern Vereinen und gebildetem gesellschaftlichen Zustand bemerken. „Die Natur, sagt Buonaparte zu den Schweizern, hat euren Staat zur Eidgenossenschaft bestimmt. Kein weiser Mann wird es sich beigehen lassen, gegen diese zu kämpfen. Ihr könnt blos eine Organisation haben, die keine Auflagen erfordert. Der Föderalismus schwächt die großen Staaten, indem er ihre Gewalt zerstückelt:

*) Plant Publicistische Uebersicht aller Regierungsarten sämmtlicher Staaten und Völkerschaften auf der Welt, Berlin, 787. 15 S. kl. Fol.

**) Schulze kleines Lehrbuch der natürlichen Gränz- und Länderkunde, in Verbindung mit einer Naturgränzenkarte, Halle 787.

er vermehrt die Gewalt der kleinen Staaten, weil jeder Theil seine eigenthümliche Energie unvermindert erhält. Wilhelm Tells Abkömmlinge sollen weder Ketten tragen, noch Auflagen bezahlen." Frankreich wird nie eine republikanische Regierungsform ertragen. Wenn in Rußland die Flüsse nach Süden laufen möchten, und nicht ins Eismeer: so würde die Barbarei in Siberien nicht so groß, noch der Despotismus über ganz Asien ausgebreitet seyn. Wenn mitten in Persien nicht die große Wüste Kerman wäre, so würden sich die beiden Regenten zu Ispahan und Candahar bald überwältigen. Die meisten und grausamsten Kriege werden da geführt, wo die Gränzen, die die Natur gezogen hat, von der Willkühr verrückt sind, und nicht mit den politischen Gränzen zusammentreffen. So scheint der Rhein und seine hohen Ufer die natürliche Gränze zwischen den Westfranken und Deutschen zu machen. Preußen war eigentlich das Küstenland von Polen. Die Polen konnten die fremden Küstenbewohner nicht dulden; der Zutritt der den Polen zu Hülfe eilenden Deutschen schlug in unsern Zeiten zur gänzlichen Auflösung des sarmatischen Staates aus.

Eine Staaten-Geographie würde die willkührlichen jetzt gezogenen Gränzen der Regierungen, die mehrere Völker umfassen kann, und ihre Verfassung und Einrichtung, ihr Verhältniß zu dem Volke, zu den Nachbarn, ihre Kräfte, ihre Hülfsquellen und Reichthümer, ihre Schulden zum Behuf einer bessern Verwaltung angeben. Eine Produktengeographie, nach physischen Gränzen abgehandelt, träf sehr mit unserm Zweck zusammen. Nach politischen dient sie, um den Grund-Reichthum der Vereine zu schätzen *).

Die Handlungs-Geographie **) macht auf den wech-

*) Croune Europens Produkte, 2te Aufl. 784. Nebst einer Produkten-Karte.

**) Ch. Franz Einleitung in die Handels-Erdbeschreibung, zum Gebrauch akademischer Vorlesungen. Frankfurt. Erster Theil, der Europa enthält. 1788.

felseitigen Verkehr der Nationen und die natürlichen Schwierigkeiten, wie die willkührlichen Hindernisse desselben auf das, was das eine Volk im Ueberfluß besitzt, oder sich durch Kunstfleiß zu erwerben weiß, und auf den Mangel des andern aufmerksam; führt uns in die Werkstätte der Natur, macht uns mit ihren Magazinen und Stapelörtern bekannt; und gießt alle sich auf den Handel beziehende Kenntnisse, Waarenkunde, Wege des Land- und Seehandels, — Börsen, — bis auf die neueste Revolution war Amsterdam die Börse von Europa — Kunst und Naturerzeugnisse in eine mehr wissenschaftliche Form. Der Einfluß des Handels auf Kultur, Reichthum, Luxus, Aufklärung, Kenntnisse und Verbindung des Menschen, der durch sie in die Augen springen soll, wird auch kein unserer physischen Geographie fremder Zweck seyn.

Eine theologische Geographie wäre eine Beschreibung der Völker nach Religionen. Die theologischen Principien leiden nach der Veränderung des Bodens eine sehr große Verschiedenheit, der Genius des Landes ist allemal der Gott des Volkes, die verschiedenen Religionen hindern sehr das Zusammenschmelzen der Völker. Die Griechen würden ohne die Religion schon lange mit den Türken zu einem Volke geschmolzen seyn, die Juden sich ganz in die andern Völker verloren haben. Auf dem neunten Theil alles festen Landes würden nichts als Russen wohnen. Die Natur wollte das nicht *). Die moralische Geographie wird die Sitten und verschiedenen Charaktere der Menschen nach Gegenden beschreiben. Bei den Naimar auf dem südlichen Theile der malabarischen Küste herscht Vielmännerei. Die Frauen dürfen sich nach le Goux de Flaix so viel Männern überlassen, als ihnen beliebt, und können sich der letztern in den Straßen sogar mit Gewalt bemächtigen. Im

*) V. Breitenbauch Religionszustand der verschiedenen Länder der Welt, in den ältern und neuern Zeiten. Nebst einer Charte, Leipzig 794. 8.

ganzen übrigen Asien ist Vielweiberei gewöhnlich. Surena, der parthische General, der den Crassus besiegte, hatte tausend Weiber nach dem Plutarch. — Hercules ward bey den Griechen gepriesen, daß er in einer Nacht 50 Jungfrauen zu Müttern gemacht hätte. Wie stechen die jetzigen europäischen Ehegesetze gegen die aller andern Welttheile ab! Das Aussetzen der Kinder — bei uns ein todeswürdiges Vergehen — ist in China eine herrschende Sitte. Mit Schaudern sehen Reisende täglich die Neugebornen von Schweinen verzehren. Dagegen ist in China und mehr noch in Japan der Vatermord so schrecklich, daß nicht allein der Missethäter auf die grausamste Art zu Tode gemartert, sondern auch die ganze Familie getödtet, die Nachbarn in der nächsten Straße auch in Verwahrung gebracht und gestraft, und die Befehlshaber der Provinz ihrer Aemter entsetzt werden: weil sie glauben, es könne dies Laster nicht auf einmal entstehen, sondern müsse nach und nach sich erzeugen, und nur durch Verdorbenheit der ganzen Gegend, die ihm bei Zeiten hätte steuern sollen, zum Ausbruch kommen. In Lappland und besonders unter den Eskimaux ist es die größte Liebespflicht, die der Sohn seinem auf der Jagd ermüdeten Vater erweisen kann, daß er ihn tödtet, hier mit einer Rennthiersehne, dort erschlägt. Der Vater trägt sie seinem geliebtesten Sohne auf.

Das Volk der Juden thut auf bürgerliche Ehre Verzicht, und freut und rühmt sich jeder Ueberlistung als eines Beweises überlegener Talente, wozu sie von ihrem Gott Begünstigung erwarten. Die Spartaner waren es nicht allein, welche das Stehlen autorisirten. Nach dem Julius Caesar waren die Straßenräubereien unter den Deutschen erlaubt, wenn sie nur außer dem Bezirke der Stadt vollzogen würden. Und wir dürfen seinen Bericht um so weniger bezweifeln, als spät ins funfzehnte Jahrhunder hinein Weglagerungen noch zum Vorrecht der Ritter gehörten. Helmold sagt, daß man unter den

Holsteinern den für einen unehrlichen, verächtlichen und dummen Menschen gehalten habe, der nicht stehlen konnte. Noch viele wilde Nationen stehlen den Fremden alles, was sie nur fortbringen können. Die Russen täuschen im Handel, und werden allezeit von den Chinesen überlistet.

Mehr oder weniger wird die physische Geographie auch von der Topographie oder Ortsbeschreibung Nutzen ziehen. Diese zählt, bemerkt und beschreibt die einzelnen Flecken und Oerter, die Feuerstellen derselben, die Zahl ihrer Einwohner ꝛc. Desgleichen wird die Chorographie (Landschaftsbeschreibung, Gegendbeschreibung, welche gleichsam die Physionomie einer Gegend schildert, ein Gemälde von ihr, ihren Schönheiten, Flecken, Vorzügen, Mängeln giebt), so wie die Orographie *) (Bergbeschreibung), oder Hydrographie (Wasserbeschreibung), vom physischen Geographen genutzt werden können **). Die wichtigsten Vorerkenntnisse schöpft er aus der mathematischen Geographie, die von der Figur und Größe der Erde spricht.

III.

Vom Nutzen der physischen Geographie.

Der Nutzen der physischen Geographie ist in die Augen fallend. Sie lehrt uns die Werkstätte der Natur, in der wir uns befinden, das erste Laboratorium derselben und ihre Werkzeuge und Versuche kennen. Ohne sie bleibt man, was man auch gelernt haben mag, begränzt, beengt. Das Substratum und der Boden aller unserer Erkenntnisse, auf dem ich alle sinnliche Erscheinungen sammle, alle Erfahrungen durch Reisen und Umgang

*) Um die sich Ferber viele Verdienste erworben hat.

**) Otto's System einer allgemeinen Hydrographie. Berlin. 1800. 8.

gang mache, der Schauplatz, wo wir das, was wir gelernt, oder an Geschicklichkeit uns erworben haben, in Ausübung bringen sollen, bleibt uns fremd und gleichgültig.

Es ist nichts, was den gesunden Verstand der Menschen mehr kultivirt und bildet, als Geographie. Der gesunde Verstand erstreckt sich auf Erfahrungen, und nährt sich durch dieselben. Will man nun seine Erfahrungen nur ein wenig ausbreiten, nicht ganz auf das Fleckchen begränzen, in dem man geboren wird: so braucht man sogleich, nach dem Verhältniß, in welchem man dies will, geographische Kenntniß. Wem diese abgeht, dem werden selbst Nachrichten der Zeitungen gleichgültig seyn. Er hat kein Ganzes, worauf er sie beziehen kann.

Anmerkung. Es giebt keine Nation, in welcher der Verstand sich so sichtbar in der gemeinen Klasse äußerte, und wo der gemeine Mann in solcher Anzahl unterrichtet wäre, und von gelehrten Dingen selbst so viel zu sprechen wüßte, als die englische: aber das macht die durch die vielen weltumseegelnden Matrosen unter dem Volke verbreitete geographische Kenntniß, die wiederum den herrschenden Geschmack an Zeitungen erregt, von denen dort der Handwerker die Woche gewiß fünf Bogen lieset. Für leichtgläubig hält man den Engländer zwar: das ist er aber nicht aus Einfalt; sondern weil er so viel fremde und wunderbare Dinge gesehen hat, daß ihm nichts mehr unmöglich dünkt. Wie begränzt waren dagegen die Peruaner, die alles was sie bekamen in den Mund steckten, weil sie es nicht zu gebrauchen wußten? Ihre isolirte Lage, indem sie durch Berge im Rücken und durch die große See vor sich von allem Umgang mit andern Völkern und aller Bekanntschaft mit ihnen, bis zu den neuen Reisen abgeschnitten waren, verursachte diese Eingeschränktheit.

Das Reisen bildet sehr; es entwöhnt uns aller Vorurtheile des Volkes, der Religion, der Politik, der Familie, der Erziehung. Es giebt den humanen Sinn, den allgemeinen Charakter, der uns an denen die Welt in Gedanken und Wirklichkeit am meisten durchstreichenden Franzosen so wohl gefällt. Die Geographie vertritt das Reisen, und erweitert den Gesichtskreis nicht wenig. Sie macht uns zu Weltbürgern, und verbindet uns mit den entferntesten Nationen. Ohne sie sind wir nur auf die Stadt, das Ländchen eingeschränkt, in dem wir leben: mit ihr, trotz allen Fesseln, Kinder der Natur. Sie zeigt uns das Zufällige der menschlichen Einrichtungen und Anstalten, das Wandelbare religiöser oder bürgerlicher Verfassungen; sie lehrt uns das, was bei andern Nationen besser getroffen ist, und zeigt z. B. daß in keiner positiven Religion Allgemeingültigkeit und Nothwendigkeit der Lehrsätze und der Formen denkbar ist.

Anmerkung. Man sagt „das Reisen macht ein wenig heterodox, oder in Ansehung des vorgeschriebenen Kultus indifferent"; und einige wollen es für das Beste gefunden haben, sich nicht nur in die Lebensart der fremden Nationen, sondern auch in ihre politischen Verfassungen und religiösen Gebräuche zu fügen. Was hierin fehlerhaft ist, wird durch die Geographie auf keine Weise veranlaßt, das Gute davon kann auch sie ohne Reisen gewähren.

Der Reisende kann die Geographie gar nicht entbehren. Sie ist die beste und nöthigste Vorbereitung zum Reisen, und lehrt den Reisenden, worauf er seine Aufmerksamkeit richten soll; zeichnet ihm den Plan, nach welchem er seine Beobachtungen anstellen muß.

So kultivirt und civilisirt die Geographie zu gleicher Zeit, und ist ein nicht unbeträchtlicher Theil der Weltkenntniß, nur nicht wichtiger, als die eigentliche Menschenkenntniß, zu der die Propädeutik in der Anthropologie gegeben ist.

Mathematische Vorkenntnisse der physischen Geographie.

Die mathematischen Vorkenntnisse, die hierher gehören, betreffen die Figur, die Größe und die Bewegung der Erde.

I.

Von der Figur der Erde.

Fast giebt es keine Gestalt, in welche die Alten die Erde nicht gepaßt hätten; wie es bei einem auf empirischen Schein gegründeten Rathen nicht anders seyn konnte. Die Chaldäer machten sie konkav *), und einem schwimmenden Kahn ähnlich, und Heraklit von Ephes trug diese Lehre, wie Diogenes von Laerte erzählt, den Griechen vor. Leucepp und nach ihm die Kirchenväter Chrysostomus, Hieronymus und Augustin hielten die Erde für eine runde, unten gewölbte Scheibe, und verglichen sie mit einer Pauke; Kleantes hielt sie für eine mit der Spitze unterwärts gekehrte Pyramide. Anaximander erklärte sie für einen steinernen Pfeiler, oder cylindrische

*) Diodor. Sicul. II. 8.

Säule *); und selbst der paradoxe Anaxagoras und Epikur wagten nichts weiter, als daß sie die Erde für eine flache Scheibe, für einen Discus erklärten. Lucretius lacht weidlich über die Schwere gegen das Centrum und die Antipoden **), von denen er sagt:

Sed vanus stolidis haec omnia finxerit error.

Andern war sie ein Cubus, andern ein länglichtes Viereck; daher denn auch über den Mittelpunkt der Oberfläche bei den Alten viel Streit war. Die Griechen mischten den Jupiter in diesen Streit, und ließen ihn zwei Adler zugleich aussenden, davon der eine nach Morgen, der andere nach Abend fliegen mußte; der Ort, wo sie sich begegneten, wurde von ihm für den Mittelpunkt erklärt, und das war denn Delphi. Dort wurden noch späterhin die beiden Adler und ein Nabel als Wahrzeichen gezeigt, daß dort der umbilicus orbis terrarum wäre. Dieser Meinung gaben auch die Römer Beifall ***). Die Juden, um von keiner Thorheit frei zu seyn, gründeten die Erde auf sieben Säulen, und machten Jerusalem zum Mittelpunkt, wobei sie sich auf Stellen der Propheten beriefen ****). Die Christen, die Erben aller ihrer superstitiösen Spitzfindigkeiten, gaben ihnen nicht nur hierin Recht; sondern verstärkten den Grund noch dadurch, daß sie behaupteten, der Messias müßte im Mittelpunkt der Erde seine Erlösung anfangen. Kein Wunder also, wenn ihnen die Antipoden so verhaßt und unglaublich waren. Lactantius, der im vierten Jahrhundert nach Christi Geburt die Redekunst zu Nikomedia lehrte, erklärt es für einen verlachenswerthen Irrthum, daß es Menschen geben sollte, deren Fußtapfen über ihrem

*) *Plutarch.* de placit. philos. 3, 10. Euseb. de praep. ev. 1, c. 8.

**) Lucret. I. 1051 — 1075. lib. V, 538 sqq.

***) Liv. 38, 48. und Claudian. in prol. paneg. de consul. Mallii Theodori.

****) Ezech. V, 4.

Kopfe wären, und Gegenden, wo alles, was bei uns läge, umgekehrt hinabhinge, wo das Getraide und die Bäume hinunterwüchsen und Regen und Schnee hinauffiele ꝛc. *). Er bewundert die Phantasie der Philosophen, die die hängenden Gärten der Fabeldichter mit hängenden Feldern, Meeren und Städten bereichert. Kleomedes, ein Mathematiker des fünften Jahrhunderts, widerlegte die bis auf ihn schwankenden, zum Theil sehr sonderbaren Meinungen über die Gestalt der Erde; und bewies, daß sie rund sey, 1) weil nicht überall einerlei Sterne gesehen würden, 2) weil die Tag- und Nachtlängen nicht überall gleich wären, 3) weil es die angesehensten Philosophen behauptet. Und wirklich hatte es seit dem Thales etwa 600 Jahre vor unserer Zeitrechnung mehrere gegeben, die so fest von diesem richtigern Gedanken überzeugt gewesen waren, daß sie darauf andere Hypothesen gründeten. Ocellus Lucanus bewies die Ewigkeit und Nothwendigkeit der Welt aus ihrer runden Figur und zirkelförmigen Bewegung: konnte aber den Grundsatz, aus dem er so viel bewies, nicht außer Zweifel setzen. Ungeachtet alles dessen, was schon Pythagoras (wenn wir dem Diogenes von Laerte lib. VIII. edit. Menag. p. 220. B. glauben sollen), Plato (ebendaselbst Buch III. p. 75. F.), Aristoteles (de coelo II, fin. opp. edit. Paris. du Val. Tom. I, p. 643) und Cicero (acad. Quaest. IV. 39. Som. Scip. 6.) von den Antipoden geglaubt und gelehrt haben, waren alle Gründe dafür so unkräftig, und die Vorstellungen so sonderbar, daß Strabo es für besser hielt, ihrer gar nicht zu erwähnen, und selbst noch die Rundheit der Erde nur halb und furchtsam zugiebt, Plutarch aber im Buche, von dem Gesicht im Monde (im 2ten Theil seiner Werke, edit. Francof. p. 934.) darüber scherzt: daß die Philosophen lieber vernünftige und nüchterne Menschen taumelnd und als Betrunkene schief und

*) *Lactant.* de falsa sapient. III, 24.

nach allen Richtungen abweichend, und gleich Eidechsen oder Maden am untern Theil der Erde kriechen lassen, als ihren Hypothesen entsagen. Selbst Strabo hielt es noch (lib. III. p. 229. ed. Basil. 1549.) der Mühe werth, die Erzählung derer anzuführen, die da behaupteten, man könnte das Geprassel der Sonne, wenn sie sich ins Meer sänke, hören. Macht dies alles zusammen genommen, es uns nicht sehr wahrscheinlich, was der Geschichtschreiber der Astronomie, Herr Bailly, sagt, die Alten hätten anfangs außer der Vorliebe für die zirkel- und kugelförmigen Gestalten, und dem Enthusiasmus, mit welchem sie die Vorzüge derselben vor allen übrigen Figuren priesen, und gerne alles darin erblickten, gar keinen Grund gehabt, der Erde die Figur einer Kugel beyzulegen.

Dem Bischof von Salzburg, Virgil, im achten Jahrhundert, kam es sehr theuer zu stehen, daß er Antipoden lehrte *). Er ward auf Befehl des Pabstes Zacharias seines Priesterthums entsetzt, seiner Pfründen beraubt, und nach Rom geschickt **).

Jetzt sind die Zweifel über die Gestalt der Erde zerstreut, und jedermann weiß, daß sie rund ist. Die gemeine und tägliche Erfahrung zeigt es jedem, daß die Oberfläche der Erde nach allen Seiten gekrümmt ist: sonst könnte sich der Gesichtskreis nicht mit dem Ersteigen eines Berges, nicht mit jeder Stufe eines Thurmes gerade um so viel erweitern, als wir uns über dieselbe erheben; man müßte vielmehr, wenn sonst die Aussicht nichts hinderte, von der Erde eben so weit und alles noch deutlicher sehen; es könnten sich nicht die Gipfel der Berge und die Spitzen der Thürme eher zeigen, als ihr Funda-

*) *Aventinus* Annal. Bojor. libro III.

**) *Keppler* epist. ante librum IV. Epitom. Auch hat Baronius Annal. Tom. IX. ad. ann. 748. noch den Brief des Pabstes Zacharias an den Erzbischof Bonifacius, in welchem er dieses aufbehalten befiehlt.

ment, noch weniger auf unserm Haffe (bei Hollstein) zuerst die Spitzen der Masten mit ihren Fähnchen, dann der übrige Körper des Schiffes erscheinen. Wird es hier nicht selbst den Sinnen recht fühlbar, daß das Schiff einen Berg hinaufwallt, und zwischen unserm hohen Fußpunkt am Ufer und dem Ort, wo wir das Fähnchen des Schiffes zuerst erblicken, eine so starke Abrundung ist, daß der Bogen mir das Schiff verdecken kann. Da nun dies an allen Orten der Erde, nach allen Seiten zu, auf gleiche Weise statt findet; und diese Erscheinung auf dem Meere, wie auf dem festen Lande, in ganz gleichem Verhältniß bemerkt wird: so muß auch die Abrundung der Oberfläche nach allen Seiten gleich stark seyn, continuirlich in einem fort laufen, und zuletzt in sich selbst, wie eine jede Kugelfläche, aufhören. Wäre das nicht so: so müßte man mit Teleskopen, die uns die Berge des Monds zeigen, bis an die Gränzen der Erde schauen können; man müßte, daß ich wenig sage, von unsern Thürmen die Thürme von Danzig, von Pillau, die Küsten von Schweden und Dänemark erblicken. Mit den schärfsten Fernröhren hat man von der Spitze des Aetna, dem Punkt in Europa, von welchem man unstreitig die weiteste Aussicht hat, weder Griechenland, noch Sardinien, noch die Küsten von Africa, kaum die Felsen von Malta erblicken, und kurz nur einen sehr kleinen Theil des mittelländischen Meeres überschauen können. Warum? weil sich die Oberfläche der Erde, durch ihre ununterbrochene Krümmung, unserm Auge unmerklich entzieht. Auf einer jeden Kugel fällt eine gerade Linie, die ich von einem Punkte zum andern ziehe, in dieselbe: und der Bogen, den mir diese Linie abschneidet, verdeckt mir immer den andern Punkt, wenn ich das Auge an den einen lege; es müßte denn seyn, daß ich mich über die Kugel so weit erhebe, daß ich den ganzen abgeschnittenen Bogen überschauen kann. Wer hat nicht je eine Mondfinsterniß mit angesehen? Wer weiß es nicht, daß die Erde den Mond verfin-

stert, indem sie allein zwischen ihm und der Sonne steht, die Strahlen derselben auffängt, und ihren Schatten auf ihn wirft? Dieser Schatten nun ist in jeder Mondfinsterniß rund; der Körper aber, der einen runden Schatten wirft, muß selbst rund seyn.

Wer weiß es ferner nicht, daß im Winter die Tage in Petersburg, Tornea, oder Grönland kürzer, und in Italien länger sind, als bei uns, im Sommer hingegen die Tage in Italien kürzer, und in Grönland und Petersburg länger, als unsere? Dies wär unmöglich, wenn die Erde eine ebene Oberfläche hätte. Die Sonne müßte vielmehr, weil das Licht in einer Minute zwei Millionen Meilen, also unverhältnißmäßig weiter läuft, als die größte Ausdehnung der Erde beträgt, an allen Orten zugleich auf-, und zugleich untergehn; alle Gegenden müßten zugleich Tag und zugleich Nacht, und beides immer von gleicher Länge zu einer gegebenen Zeit haben. Ist aber die Erde eine Kugel: so wird und muß, trotz den Flügeln der Morgenröthe, die Hälfte immer im Dunkeln bleiben. Wenn sie uns erscheint, wird sie sich andern entziehn; wenn sie bei uns untergeht, andern leuchten. Und da sie von Morgen nach Westen eilt: so wird immer der östlichere Ort sie zuerst erblicken, der westliche später; und zwar da sie ihren Lauf um die Erde gleichförmig vollendet, nehmlich so, daß sie den ganzen Erdkreis oder seine drei hundert sechzig Theile, in welche er, wie jeder Kreis, getheilt wird, in vier und zwanzig Stunden durchläuft, so wird sie immer in einer Stunde um funfzehn solcher Theile, Grade genannt, vorrücken. Liegt also ein Ort funfzehn Grade östlicher, als ein anderer: so wird ihm die Sonne um eine Stunde früher aufgehn. Berlin liegt um 11° 7′ 15″ östlicher, als Paris: es wird also um vier und vierzig Minuten, neun und zwanzig Secunden, oder drei Viertel-Stunden weniger eine halbe Minute eher die Sonne sehen. Wenn es also in Berlin schon Mittag ist: so wird es in Paris erst eilf

Uhr, funfzehn Minuten, ein und dreißig Secunden seyn; und wenn es in Paris Mittag wird, so wird es in Berlin gleich drei Viertel auf eins seyn. Tritt jemand eine Reise um die Erde nach Westen zu an: so wird ihm, so oft er funfzehn Grade oder zweihundert fünf und zwanzig Meilen weiter gekommen ist, die Sonne um eine Stunde später aufgehn. Diese Stunde hat er, ohne daß ers merkte, verloren. Kömmt er also nun von Osten nach Hause, oder hat er den ganzen Kreis von drei hundert sechzig Graden durchgemacht: so werden ihm vier und zwanzig Stunden fehlen müssen, und er wird in seiner Schiffsrechnung einen Tag verloren haben; er wird z. B. in seinen Tagebüchern den ersten Januar haben, seine Landsleute aber schon den zweiten. Reist er gegen Morgen: so geht ihm gerade, wenn er zwei hundert fünf und zwanzig Meilen durchlaufen hat, die Sonne eine Stunde eher auf, als an dem Orte, wo er auslief. Dort nehmlich hätte er noch eine Stunde warten müssen, um die Sonne zu sehen. Diese hat er für den neuen Tag gewonnen; und er wird in seinen Rechnungen am Ende der Reise, wenn er aus Abend zurückkommt, nach und nach vier und zwanzig Stunden, oder einen Tag zu viel haben, und den zweiten December schreiben, wenn bei seinen Landsleuten der Tag seiner Zurückkunft auf den ersten fällt. Dies ist auch so wahr, daß eine jede Reise dies bestätigt, und z. B. die Holländer auf Batavia und Sumatra ihre Sonntage feyern, wenn die Spanier in den Philippinen erst ihre Sonnabende haben. Die Holländer reisten ostwärts dahin, und hatten einen halben Tag gewonnen; die Spanier westwärts, und hatten gerade so viel verloren, daß also die Differenz einen Tag beträgt.

Auf der südlichen Hälfte der Erde sieht man andere Sterne, auf der nördlichen andere: dieses könnte nicht seyn, wenn die Erde eine Fläche wäre. Da sie aber rund ist: so werden bei einer Reise nach Süden sich die nördlichen Sterne zum Horizonte senken, die südlichen zum Zenith

heraufsteigen, und umgekehrt; welches auch so genau zutrifft, daß man an der Höhe, die z. B. der Nordpol an einem Orte hat, die Entfernung desselben vom Aequator sehr genau messen, so wie durch den Unterschied der Polhöhe zweier Oerter, ihre nördlichere oder südlichere Lage bestimmen kann. So steigt in Königsberg die Polhöhe auf 54° 43′, in Berlin nur 52° 31′ = 30′; folglich liegt Berlin um 2 Grad, 12 Minuten näher dem Aequator, Königsberg hat um so viel mehr nördlichere Breite. Je weiter man nach Süden geht, um desto mehr wird der Pol sinken; in Paris ist die Polhöhe nur noch 48° 50′ 14″, in Lissabon 38° 45′ 25″, in Capo St. Vinzent 36° 50′, Cairo 30° 2′ 30″, auf dem grünen Vorgebirge 14° 43′, in Malacca, 2° 15′, zuletzt unter dem Aequator sinkt der Pol in den Horizont, und seine Höhe ist 0. Dort siehet man weder den Nord- noch den Südpol, man hat keine Polhöhe. Geht man weiter: so sinkt der Nordpol zum Nadir, und der uns unsichtbare Südpol steigt. In Lima hat er schon 12° 1′ 15″, in Otaheite 17° südliche Polhöhe. —

Endlich so ist es auch dem gemeinsten Verstande faßlich, daß wenn die Erde nicht eine in sich selbst nach allen Richtungen zusammen laufende krumme Fläche wäre, irgend eine Gegend zu finden seyn müßte, wo sie aufhörte. Dies ist nun aber nicht geschehen; vielmehr sind häufig Reisende, die ihren Strich ostwärts hielten, und immer nach derselben Weltgegend ihre Reise fortsetzten, ohne umzukehren, von Westen wieder nach Hause gekommen.

1. Der erste, der eine solche Reise unternahm, war Hernando Magelhaens, ein Portugiese, der mit einer Flotte von fünf königlich spanischen Schiffen von Sevilla abging, nach der südlichen Spitze von Amerika steuerte, die lange Meerenge, die es von dem Feuerlande trennt, und von ihm den Namen führt, entdeckte, durch sie in die Südsee ging, und durch das stille Meer nach den Philippinen gelangte. Er blieb zwar auf einer derselben (Se-

bu) in einem Gefecht mit den Indianern: seine Reisegefährten aber setzten den Weg durch die Moluckischen Inseln fort, und kamen ums Vorgebirge der guten Hoffnung zurück, nachdem sie 1523 Tage, oder 3 Jahre und 30 Tage abwesend gewesen waren. Ihre Schiffsrechnung hatte nur 1522 Tage. Sie schrieben den 6ten Sept. 1522, in Sevilla war es der 7te *).

2. Der Engländer Franz Drake lief den 13. December 1577 von Plymouth aus, ging durch die Magelhansche Meerenge ins Südmeer, kam nach Calefornien, entdeckte Neualbion, und kehrte durch die Moluckischen Inseln und das Vorgebirge der guten Hoffnung den 3. Nov. 1580 innerhalb 2 Jahren, 10 Monaten und einigen Tagen wieder zurück. Er brachte zuerst die Kartoffeln nach Europa **).

3. Thomas Cavendisch, gleichfalls ein Engländer, reiste den 21. Julius 1586 von Plymouth ab, ging durch die Magellanische Straße, besuchte die Chilischen, Peruanischen und Mexikanischen Küsten, und kam über das Vorgebirge der guten Hoffnung den 9. September 1588 innerhalb 2 Jahren, 1 Monat und 19 Tagen wieder an ***).

4. Olivier van Noort aus Utrecht ging den 13ten Sept. 1598 von Rotterdam aus dem Haven Goree in See, nahm seinen Weg durch die Magellanische Straße, streifte längst den Küsten von Chili und Peru, und kam den 26sten Aug. 1601 über das Vorgebirge der guten Hoffnung und St. Helena zurück ****).

5. Simon de Cordes, der den sieben und zwanzigsten Juni 1598 von Amsterdam auslief, fast eben den

*) Eine ganz kurze Nachricht von seiner Reise, ist im 11ten Bande der allg. Historie der Reisen. S. 344 ff. befindlich.

**) S. allg. Historie der Reisen XII. S. 4 und ff.

***) Historie der Reisen Th. XII. 8. 11. Th.

****) Historie der Reisen, Th. XI. S. 349-377.

Weg nahm und nach 3 Jahren weniger 12 Tage zurückkehrte.

6. George Spielberg, ein Teutscher, lief 1614 den 8ten August mit sechs Schiffen aus dem Texel, besiegte die spanische aus Peru kommende Flotte im stillen Meere, half die molukischen Inseln erobern und brachte die erste Nachricht davon den eilften Julius 1617 nach Amsterdam, wo er mit Jubel empfangen wurde. Die Holländisch-ostindische Kompagnie hat immer den Anfang ihrer Macht, Größe und Reichthümer von seiner Rückkehr an gerechnet *).

7. Cornelius Schouten, ein Holländer, der auf Veranstaltung einiger Kaufleute zu Horn 1615 im Junius aus dem Texel seegelte, bis zum 54° 46′ südwärts hinauf lief, und dort durch die neue Meerenge, die er nach seinem Schiffer le Maire nannte, seegelte. Von seiner Vaterstadt Horn benannte er das durch ihn entdeckte Vorgebirge. Er kam zurück 1617 im Julius nach einer Abwesenheit von 25 Monaten.

8. Jacob l'Hermite und der Viceadmiral Schapenham, mit eilf Schiffen und 1637 Mann. Die Flotte, die größte bis dahin, und deshalb die Nassauische genannt, lief den 29sten April 1623 von Goree aus **); beyde Anführer starben auf der Reise; und nur zwey Schiffe von der Flotte langten den 9ten Julii 1626 im Texel an ***).

9. Der englische Seehauptmann Cousley, der 1683 von Virginien um das Vorgebirge Horn seegelte, auf

*) Historie der Reisen, Th. XII. S. 17. ff.

**) Die ungewöhnliche Zeit strafte sich dadurch, daß sie unter der Linie widrige Winde fanden, und erst nach 9 Monaten in der Straße le Maire ankamen. Für ihren Weg ist es am rathsamsten, die Linie Ende Oktobers zu durchschneiden, weil man dann Nordwestwinde findet.

***) Ebendf. Th. 12. S. 22. ff.

Batavia sein Schiff verlies, und mit einem Holländischen 1686, im Oktober zu London ankam *).

10. Wilhelm Dampier, ein durch viele Seereisen berühmter Engländer, der diese große Reise um die Welt wenigstens dreimal in den Jahren 1686 — 91, sodann 1699 — 1701 und 1708 — 1711 machte, auch sie zum Theil selbst beschrieben hat **).

11. Der Engländer Edward Coocke von 1708 bis 1711, der auf der Reise starb.

12. Wood Roger, auch ein Engländer, in demselben Jahre, nemlich vom 15ten Junii 1708, bis 1sten December 1711.

13. Gentil de la Barbinais, ein Franzose, reiste den 8. August 1714 aus Cherbourg ab, ging durch die Magellanische Meerenge, kreuzte lange an den Küsten von Chili und Peru, fuhr von dort nach China, nach der Insel Bourbon, und kam 1718 zu Ende des Märzes zu St. Malo an. Seine Reisebeschreibung ist auch in der allgemeinen Historie der Reisen, wie mehrere der vorigen enthalten ***).

14. Clipperton und Shelvoke, zwey Engländer, die jeder in eignem Schiffe den 13ten Febr. 1719 in See gingen, aber bald getrennt wurden. Jener langte den 2ten Juni 1622 zu Galway in Irland, dieser den 1sten August desselben Jahres zu London an.

15. Der Holl. Admiral Jacob Roggeween, vom 16ten Julius 1721 bis den 11ten Julius 1723, welche Reise Behrens, ein Meklenburger und Befehlshaber der Truppen, auf Roggeweens Flotte, unter dem Titel: der wohlversuchte Südländer, Leipzig 738 beschrieben hat ****).

*) Historie der Reisen, Th. 18. S. 430.

**) Ebendas. Th. 12. S. 222 und 343.

***) Ebendas. Th. 12. S. 576 ff.

****) Im Ausz. Ebendaselbst Th. 18. S. 554.

16. George Anson, ein Engländer, der in den Jahren 1740 — 44 seine Reise machte, die sein Schiffsprediger beschrieben hat.

17. John Byron, ein Engländer, dessen Nahmen eine von den sieben durch ihn entdeckten Inseln des stillen Meeres verewigt, fuhr den 26. Junius 1764 von Plymouth ab, und kam nach 22 Monaten zurück.

18. Wallis und Carteret gingen am 22. August 1766 von Plymouth in See; ein Sturm trennte sie in der Südsee, Wallis entdeckte die schöne Inselgruppe, zu welcher Otaheite gehört, Carteret die Charlotteninseln. Jener kam den 20. May 1768, dieser im März 1769 zurück. Hawkesworth hat ihre Reisen beschrieben.

19. Bougainville, ein Franzose, machte in den Jahren 1766 — 1769 die Reise um die Welt, auf der er ebenfalls Otaheite fand, und sie Neu-Cythere benannte.

20. Cook, der Dampier unsers Zeitalters, that die Reise um die Welt dreymal; seine Entdeckungen sind bekannt. Auf der zweyten begleiteten ihn die beyden Herren Forster, Vater und Sohn, davon der letztere auch die Reise besonders beschrieben hat. Auf der dritten Reise verlor er bei Owhyhi sein Leben. Sein Schiff kam ohne ihn 1780 zurück.

21. De la Peyrouse und de Langle gingen mit 2 Fregatten den 1sten August 1785 unter Seegel, mit vielen Gelehrten und allen nöthigen Instrumenten. 2c. Du Fresne kam von der Gesellschaft 1788 über Macao nach Frankreich zurück, weil seine Gesundheit nicht die weitere Reise verstattete. Seit diesem Jahre weiß man nichts von ihm.

22. Entrecasteaux, der 1791 ausgesandt ward, ihn zu suchen, starb auf dieser Reise; und die Schiffe kehrten nicht wieder nach Frankreich zurück, weil ihr Befehlshaber Royalist war.

23. Der Spanier, Juan Menzier, der 1795 von seiner Reise zurückgekehrt ist.

24. Der russische Kapitain von Krusenstern, der 1803 die Reise um die Welt mit mehreren Gelehrten auf kaiserliche Kosten antrat, und zuletzt aus China von sich Nachricht gegeben hat.

Außer diesen Personen haben noch einige andere auch die Reise um die Welt gemacht, unter andern der Neapolitaner Gemelli Careri, der von Wißbegierde hingerissen, ohne ein eigenes Schiff zu haben, gelegentlich diese Reise machte. Er ging den 13ten Junii 1693 zuerst nach Surate auf Ostindien, von da auf einem andern Schiffe nach Goa, dann wieder mit einer andern Gelegenheit nach Macao und Canton in China, mit mannillischen Schiffen fuhr er nach den Philippinen, dann nach dem mexicanischen Hafen Acapulco, von hier besuchte er zu Lande Mexico und Vera-Cruz, mit der Havannah-Flotte schiffte er nach Cadix in Spanien, von da setzte er seine Reise zu Lande über die Pyrenäen und Genua fort, und kam 1699 den 3ten December, nach einer Abwesenheit von 5 Jahren, 5 Monaten und 20 Tagen, in Neapel wieder zurück. Er hat seine Reise selbst beschrieben, und sie ist in neun Octavbänden in Neapel gedruckt *). Er giebt denen, welche wie er zu reisen Lust haben, mit Recht den Rath, die Reise nicht wie er nach Osten zu machen, sondern westwärts über Amerika; weil in dieser Richtung alles Seegeln geschwinder geht. So kann man den Weg von Acapulco nach Manilla immer in 75 Tagen zurücklegen, da hingegen man von Manilla nach Acapulco 204 Tage braucht. Es wird nachher noch der Grund davon angezeigt werden. Auch haben alle, die die Reise um die Welt machten, diesen westlichen Weg eingeschlagen.

Aus diesen Reisen allein wird es dem Verstande höchst wahrscheinlich, ja selbst der Phantasie anschaulich, daß die Gestalt der Erde einer Kugel nahe kommen müsse.

*) Auszüge davon findet man in der allgemeinen Historie der Reisen zu Wasser und zu Lande, Th. 5. S. 478—511 und Th. 12. S. 470 — 576.

Was dem Lucrez, dem Pabst Zacharias und mehreren Kirchenvätern so unbegreiflich schien, wie sich auf einer Kugel Menschen und Thiere erhalten könnten, ohne herabzufallen, und wie sie mit dem Kopfe in die Luft herunterhängend und die Füße nach oben gekehrt gehen könnten, beruht auf einem gänzlichen Mangel an Phantasie, den man dem Dichter an wenigsten verzeihen kann: es giebt auf einer Kugel kein Oben und kein Unten. Der Mittelpunkt der Erde, dem wir immer die Füße zukehren, ist unser Unten; und die Luft, die die Erde umschließt, die Athmosphäre, in welche sie wie eine Nuß eingehüllt und eingewickelt ist, ist unser Oben. Ueberall ist das oben, was sich in die Luft erhebt; überall das unten, was der Erde zugekehrt ist. Die Anziehungskraft, die das Wesen aller Körper ausmacht, und die also bei der Erde so viel größer seyn muß, als sie an Maaße alle auf ihr lebenden und webenden Naturdinge, Wasser und Luft nicht ausgenommen, übertrifft, mit der sie alle ihre Theile zusammenhält, und gegen den Mittelpunkt preßt, und was ihr durch gewaltsame Explosionen entrissen, und auf eine kleine Strecke von ihr geschleudert wird, sogleich in der kürzesten Linie zu sich herunterzieht, sichert uns wie die Bewohner der andern Hälfte vor dem Herabfallen. Wir müßten, um uns den Fesseln, in die uns die Erde gelegt hat, zu entreißen, erst die Kraft brechen, mit der sie noch den Mond um sich schleudert. Alle Körper, die kleinen und die großen, sind daher auch gleich schwer gegen die Erde; und fallen mit derselbigen Schnelligkeit in einer geraden Linie, die man die Scheitellinie (Vertikallinie) nennt, und die, wenn man sie fortsetzte, zum Mittelpunkt der Erde gehen würde, auf sie herunter. Wenn uns etwa eine Feder oder ein Blatt Papier weniger schnell zu fallen scheint: so ist hier die äußere Luft das Hinderniß, die diese Dinge, wegen ihrer geringen Masse, trägt. Im luftleeren Raume fallen sie, wie es natürlich ist, gleich dem Blei, oder einem andern schweren Körper gerade zum Mittelpunkt. So

kann auch nicht das geringste Stäubchen sich der Erde entziehn.

Eben so wenig wird jemanden der Gedanke beunruhigen können, daß man auf einer Kugel nicht parallele Wände würde bauen können. Die senkrechte Linie mag immer mit der horizontalen einen rechten Winkel machen: sie wird, gerade fortgesetzt, zum Mittelpunkte gehen, und also einen Radius machen; und demnach freilich mit der nächsten, wie mit der fernen weit von ihr abstehenden, im Mittelpunkte sich vereinigen, und also gegen sie neigen müssen. Aber unserm Auge ist das nicht merkbar, und unsern schärfsten Messungen werden die höchsten Mauern nicht blos eines Gebäudes, sondern einer ganzen Stadt, noch immer an ihrem Giebel, wie an ihrem Fundamente, gleich weit aus einander erscheinen: denn ob sie zwar als lothrecht auf einer Kugel stehend eine Neigung gegen einander haben müssen; so werden sie doch immer auf dem Horizont jedes Ortes rechte Winkel machen. Ihr Zusammenstoßen fällt ins Unendliche; denn die Mauern auch des höchsten Thurmes, sind ein unendlich kleiner Theil vom Radius der Erde. Der Radius der Erde hat über $19\frac{1}{2}$ Million Pariser Fuß, und der höchste Thurm nicht 450 Fuß *). Je genauer die Mauern in den Radius fallen, desto sicherer werden sie stehn.

II.

Abweichung der Figur der Erde von der Kugelgestalt.

Die Oberfläche der Erde ist sehr uneben mit Bergen und Felsen besäet, deren Massen und Höhen uns ungeheuer erscheinen, und von Klüften und Abgründen zerrissen, in die wir uns nicht zu blicken getrauen. Jedoch sind alle diese Unebenheiten gegen die große Kugel

*) Der Münster in Straßburg hat nur 445 Fuß.

von gar keiner Bedeutung. Das höchste Land ist Amerika, und dort trifft man auch die höchsten Bergrücken an. Die höchste Spitze derselben ist der Chimborasso in Peru, der sich 3217 Pariser Toisen über das Meer erhebt. Der größte Umkreis der Erde ist 20,557,645 Toisen, also der allerhöchste Berg der 6390ste Theil des Aequators. Um lieber zu viel, als zu wenig zuzugeben, können wir die Erhebung der allerhöchsten Berge über das Meer auf den sechstausendsten Theil des Aequators setzen. Nun haben die gewöhnlichen Sandkörner häufig eine Dicke von einer halben Linie. Diese sechstausendmal genommen, giebt dreitausend Linien, das ist 250 Zoll, oder 21 Fuß, weniger zwei Zoll. Eine Kugel aber von 21 Fuß Umfang hat schon für uns eine sehr bedeutende Größe; und doch steht zu ihr ein sehr unbedeutendes Sandkorn gerade in dem Verhältniß, in welchem die allerhöchsten Berge zur Erde stehen. Und wenn niemand sagen wird, daß diese Kugel ihre Rundung verloren hat, weil einige Sandkörner auf sie gefallen sind: so können wir auch nicht wegen der Berge an der Rundheit unserer Erde zweifeln. Wie sich im Schatten jener Kugel das Sandkorn nicht zeigen möchte, so sind auch nicht Berge im Erdschatten zu bemerken.

So wenig indessen diese Berge betragen, oder in Anschlag kommen können, wenn man die Figur der Erde bestimmt: so ergaben doch einige Erfahrungen und viele genaue Beobachtungen Resultate, die uns eine andere von der Kugelgestalt sehr abweichende Form der Erde zuzuschreiben nöthigten; und noch kennen wir ihre Figur nicht bestimmt genug, wenn gleich der Streit, ob sie eine Sphäroide oder ein Oval sey, längst entschieden ist.

Der Astronom Richer, der von der Akademie der Wissenschaften zu Paris 1671 nach der Insel Cayenne im südlichen Amerika, die nur fünf Grad nördlich vom Aequator abliegt, zu astronomischen Beobachtungen geschickt ward, fand, daß seine von Paris mitgenommene

sehr richtige Pendeluhr daſelbſt täglich 2 Minuten 28 Sekunden zurückblieb, und daß er den Pendel $1\frac{1}{4}$ Linie kürzer machen mußte, wenn er dort Sekunden ſchlagen ſollte. Er brachte dieſe durch eine zehnmonatliche Beobachtung beſtätigte Erfahrung nach Frankreich zurück, und ſie erregte die Aufmerkſamkeit und Unterſuchung aller Aſtronomen und Philoſophen *). Halley bemerkte 1675 auf der Inſel St. Helene dieſelbige Erſcheinung, und Maupertuis die beſchleunigte Bewegung des Pendels unter den Polen, und die nothwendige Verlängerung deſſelben, wenn er Sekunden ſchlagen ſollte, ſo daß ein Sekundenpendel unter dem Aequator 439,10 Par. Linien unter dem Pol 441,694 Linien hält.

Pendellängen durch unmittelbare Meſſung beſtimmt.

Beobachter.	Ort.	Breite.	Länge des Pend. in Par. Lin.
Bouguer	Pichincha 2400 Toiſen hoch.	0° 13′ Südl.	438,69.
— —	Quito 1500 Toiſen hoch.	0° 25′ Südl.	438,82.
— —	Quito am Meer	— —	439,10.
Richer	Cayene	4° 56. Nördl.	439,32.
Bouguer	Panama	8° 35.	439,20.
Godin	Portobello	9° 33.	439,08.
— —	klein Goava	18° 27.	439,37.
Ulloa	Guarico	19° 46.	439,32.
De la Caille	Cap d. g. Hoffn.	33° 55. Südl.	440,05.
Jaquier	Rom	41° 54. Nördl.	440,28.
Picard	Bayonne	43° 30.	440,50.
Liesganig	Wien	48° 12.	440,56.
Richer	Paris	48° 50.	440,60.
Mairan	— —	— —	440,57.
Graham	London	51° 31.	440,60.
Lulof	Leiden	52° 9.	440,71.
Mayer	Greifswald	54° 4.	440,23.
— —	Archangel	64° 33.	441,10.
— —	Kola	68° 52.	441,31.

*) Richer recueil d' observations faites en plusieurs voyages. Par. 1693.

Pendellängen durch Vergleichung der Schwingungszahlen bestimmt *).

Beobachter.	Ort.	Breite.	Pariſ. Linie.
Londamme	Para	1° 28′	439,22.
Campbell	Jamaica	18° 0′	439,44.
Mairan	Paris	48° 50′	440,57.
Graham	London	51° 31	440,65.
Celſius	Upſal	59 2	440,91.
Griſchow	Dörpt	58° 26	440,92.
— —	Reval	59° 26	440,95.
Mallet	Petersburg	59° 56	441,02.
Maupertuis	Pello	66° 48	441,17.
Mallet	Ponoi	67° 5	441,22.

Man ſah hieraus ganz klar, daß die Gewichte an ihrer Schwere unter dem Aequator verlören, unter den Polen zunähmen, oder daß die Anziehungskraft als die Urſache aller Schwere weniger in der Nähe des Aequators wirkte, als gegen die Pole zu. Man ſah auch bald die Urſache davon ein. Indem nehmlich durch den Umſchwung der Erde, bei welchem die eigentlichen Polpunkte ganz ſtille ſtehn, die nächſten Gegenden nur ſehr kleine Kreiſe in 24 Stunden machten, die unter dem Aequator liegenden aber einen von 5400 Meilen, die ſinkende Kraft dort ungeſtört wirkte, hier hingegen ihr die durch den Schwung erregte Fliehkraft entgegen arbeitete. Der Pendel geht alſo unter dem Pole ſchmäler, nicht weil ſein Gewicht zunimmt, ſondern weil jeder Theil ſeiner Maſſe ſtärker zum Fallen getrieben wird. Ein Körper, der unter dem Aequator 439 wiegt, drückt in Pello ſchon ſo ſtark wie 441 Pfund, wiegt aber nur 439. Denn in der Wage, mit der ich ſein Gewicht erforſchen wollte, ſind die 439 auch ſo ſchwer, wie 441 unter dem Aequator geworden, und alſo im Gleichgewicht gegen den Körper geblieben. Huygens und Newton fol-

*) Beide Tabellen ſind aus Bodes Kenntniß der Erdkugel, S. 85, entlehnt.

gerten aus diesen Sätzen, daß die Erde keine vollkommne Kugel seyn könne, sondern an dem Aequator erhöht, an beyden Polen etwas eingedrückt sey; weil nehmlich noch im flüssigen Zustande der Erde bei ihrer ersten Drehung die unter dem Aequator durch den Umschwung entstandene Centrifliehkraft es erforderte, daß sich dort die Theile ausdehnten oder erhöben, vom Mittelpunkte entfernten, und ein Zuströmen von den Polen her nothwendig machten. Das giebt folglich eine Figur, deren Durchmesser im Aequator größer ist, als die Achse, oder ein zusammengedrücktes Sphäroid. Die Bestimmung des Verhältnisses des Durchmessers zum Aequator fiel indessen bei jedem anders aus. Huygens setzte sie wie 577 zu 578, und Neuton wie 229 zu 230, oder jener die Differenz auf anderthalb, dieser auf 4 Meilen. Ihre Schlüsse wurden noch durch eine Entdeckung des Cassini, die er im Jahre 1691 machte, bestätigt. Er hatte nehmlich gefunden, daß Jupiter sich innerhalb 9 Stunden 51 Minuten um seine Axe drehe, und eine so abgeplattete Gestalt habe, daß der Durchmesser durch den Aequator um den funfzehnten Theil größer sey, als seine Achse. Man folgerte daraus, das was bei ihm durch eine viel größere Schnelligkeit des Umschwungs in größerm Maaße bewirkt wäre, auch bei der Erde nach Verhältniß bewirkt seyn müsse.

Aber gerade Cassini bezweifelte diese zum Theil auf seine eignen Entdeckungen gebauten Schlüsse, und wollte der Erde vielmehr eine elliptische Form beilegen, indem er bei Bestimmung der Erde es nicht auf Spekulationen und Schlüsse, sondern vielmehr auf wirkliche Ausmessungen ankommen lassen wollte, und diese ihm ganz für die ovale Gestalt zu entscheiden schienen. Picard hatte mit vieler Genauigkeit im Jahre 1669 bei Paris eine Grundlinie von 5663 Toisen gemessen, hatte immer ein Dreieck an das andere bis nach Amiens gehängt, und durch trigonometrische Berechnungen dersel-

ben, den Abstand der Parallelkreise von Amiens und dem südlichsten Standort 78907 Toisen; den Unterschied der Breite aber durch astronomische Beobachtungen 1°22',58" gefunden. Mithin kamen auf einen Grad 57057 Toisen. Vom Jahre 1683 an maß Cassini mit andern berühmten Meßkünstlern den Pariser Meridian von der Sternwarte bis nach Collioure in Roussillon. Man fand die Entfernung 360,648 Toisen, und nach der Reduktion auf die Meeresfläche 360,614 Toisen. Dies gab, da der Unterschied der Breite 6°18,57" beträgt, für einen Grad 57,097 Toisen, also 37 mehr als Piccard gefunden hatte. Im Jahre 1718 wurde der Meridian nach Dunkerque zu gemessen, die Entfernung der beyden Standpunkte 125454 Toisen, der Unterschied der Breite 2°11",52' gefunden. Dies gab also für die Größe eines Grades 56960 Toisen, oder 100 Toisen weniger, als Piccard gefunden hatte. Mithin schienen die Grade nach Norden hin kürzer zu werden, abgerundeter zu seyn, und einen größern Bogen zu machen, gegen den Aequator aber flächer zufallen. Cassini hielt also die länglichte ovale Figur der Erde für entschieden; und glaubte, da er eine größere, genau gemessene Grundlinie (nehmlich eine von acht Grad 40,44") für sich hatte, als je ein Mathematiker, mit voller Zuverlässigkeit die Figur der Erde und ihre Abweichung von der Kugelgestalt bestimmen zu können. Er gab dem ersten Grad des Meridians vom

Aequator	58,019	Toisen
dem mittelsten (fünf und vierzigsten)	57,130	—
dem neunzigsten (letzten) des Quadranten	56,224	—
der Peripherie des ganzen Meridians	20'563,100	—
der Peripherie des Aequators	20'454,274	—
der Erdachse	6'579,368	—
dem Durchmesser des Aequators	6'510.796	—

so daß also die Achse um 68,572 Toisen, oder um den

fünf und neunzigsten Theil ihrer Länge, nehmlich ein und zwanzig geographische Meilen, länger seyn sollte, als der Durchmesser.

Cassini wiederholte nachher seine Ausmessungen mehrmals, veränderte die Orte, die Werkzeuge, die Messungsarten: fand aber immer dasselbe Resultat, daß nehmlich die Erde um den Aequator flach und niedrig, und nach Norden runder und gekrümmter wäre, mithin die Figur eines Ovals habe *).

Die Ausmessungen waren zu sorgfältig, die Rechnung zu genau angelegt, als daß man ihm widersprechen konnte. Gleichwohl forderten physikalische Gründe, gerade umgekehrt die Erde nach dem Aequator höher und krümmer, nach den Polen flächer und abgeplatteter anzunehmen. Der französische Hof veranstaltete 1735 eine doppelte Reise zur Messung der Meridiangrade. Condamine, Godin und Bouguer gingen nach Quito, das fast unter der Linie liegt. Da es Spanien gehörte, so ward ihnen der geschickte Antonio de Ulloa mitgegeben. Im folgenden Jahre ging Maupertuis, Clairaut, Camus le Monnier nach Tornea, um so nah als möglich am Pole einen Grad zu messen. Die letztern waren mit ihren Arbeiten früher fertig, und kamen schon im August 1737 wieder nach Paris. Sie hatten den 66sten Grad 57,322 Toisen, folglich 365 Toisen länger, als den von Piccard gemeßnen zwischen Paris und Amiens, und 361 Toisen größer, als den mittlern Grad aus der Entfernung der Parallelen von Collioure und Dünkirchen, und fast 1000 Toisen stärker gefunden, als er nach Cassinis Berechnung seyn sollte **). Die südliche Gesellschaft, die

*) Jacques Cassini Tr. de la figure et de la grandeur de la Terre in Mem. de l' Acad. des Sc. 1718. auch daraus besonders gedruckt und von J. A. Klimm übersetzt. Lpz. 741. M. K.

**) Figure de la terre determinée par les observations de

ihre Messungen in den hohen Platformen bei Quito anstellte, und mit weit mehr Beschwerlichkeiten zu kämpfen hatte, auch drei Grade maß, kam erst 1744 zurück. Sie hatte die drei ersten Grade, jeden zu 56753 Toisen gefunden, also 692 Toisen kleiner, als den mittlern französischen, 25 Toisen länger, als Maupertuis, und 1370 Toisen länger, als Cassini ihn angenommen hatte *). Die Rechnung und Messung beyder Gesellschaften, wovon jedoch die der südlichen genauer waren, stimmten dahin überein, daß die Grade der Erde unter dem Polarzirkel größer, unter dem Aequator kleiner sind, und daß die Erde also unter den Polen eingedrückt, unter dem Aequator angeschwollen sey. Aber in Bestimmung der Abweichung von der Kugelgestalt waren sie etwas verschieden. Es betrug in Toisen

	nach Mautpertuis.	nach Bouguer.
die Achse	6'525,600.	6'525,377.
der Diam. des Aequat.	6'562,480.	6'562,026.
die Differenz	36,880.	36,649.
Verhältniß	177,3 : 178,33.	178 : 179.

Man begnügte sich mit diesen Messungen nicht; es ward wiederholentlich der Grad zwischen Paris und Amiens von Cassini und dem Abbé de la Caille gemessen, und jetzt um 17 Toisen größer gefunden, als ehemals. Es wurden sogar während der Revolution 1792

Mrs. de Mautpertuis, Clairaut etc. faites par l'ordre du roi au cercle polaire. Paris 738. 8. Aus dem Französ. übersetzt und mit Celsius Untersuchung der Cassinischen Messungen vermehrt. Zürch 741. 8. M. K.

*) La figure de la terre determ. p. les obs. des Mrs. Bouguer et de la Condamine envoyés au Perou, par Bouguer. Paris 749. 4. Mesure des trois premiers degrés du Meridien dans l' hemisphere austral par de la Condamine. Paris 751. 4.

und die folgenden Jahre zwölf Grade, vom 39sten bis 51sten, oder von Dünkirchen bis Barcellona durch Mechain, de Lambre, la Borda und andere gemessen, und nun der 45ste Grad in Frankreich, der in den Mem. de l' acad. des Sc. 1758 auf 57,028 Toisen gesetzt war, um eine Toise kleiner gefunden. Es ward noch 1751 am Vorgebirge der guten Hoffnung durch la Caille, der 33ste Grad südlicher Breite gemessen, und 57,037 Toisen gefunden: so daß also dort die Erde noch abgeplatteter seyn müßte, als am Nordpol *). Boscowich maß 1755 den 43sten Grad zwischen Rom und Rimini **), Beccaria 1768 in Piemont den 44sten ***), Liesganig im Jahre 1770 einige Grade des Wiener Meridians in Oesterreich und Ungarn. In Pensylvanien maßen Mason und Dixon den 39sten Grad ****). Svanberg nebst drei andern schwedischen Astronomen maßen 1803 den 60°20′ und fanden ihn nur 57,209 Toisen, welches für die Abplattung der Erde nur $\frac{1}{313}$ giebt †), und sich besser mit den übrigen Vergleichungen verträgt, auch zeigt, daß die Gestalt der Erde so unregelmäßig nicht sey, als sie es nach Mautpertuis ꝛc. Messung seyn müßte ††). Wahrscheinlich hat sich in

*) Diverses observations astronomiques et physiq. faites au Cap de b. E. in Memoir. de l' Acad. des Sc. 751. p. 435.

**) S. Voyage astronom. et geographique dans l' état de l' eglise 1770.

***) Gradus Taurinensis, 1774. 4.

****) Philos. Transac. 1768. p. 326.

†) Größe der Applattung (Degré d' applatissement) nennt man den Unterschied zwischen Durchmesser und Achse, als Theil der letztern ausgedrückt oder durch letztere dividirt. Z. B. $\frac{1}{313}$ wenn beyder Verhältniß = 314:313 angenommen wird.

††) Die Nachricht, die Melanderhjelm an de la Lande davon giebt, s. im Intelligenzbl. der Allg. Litt. Zeit. von 1803. n. 115. p. 948.

diese ein Fehler eingeschlichen, und die von ihm gebrauchte Toise ist mehr, als verdächtig *). Demnach weichen alle gemeßne Grade von einander ab, und haben eben so wenig die Länge, die ihnen Newton oder Mautpertuis, oder Bouguer bei schon vorausgesetzter Ungleichheit bestimmt hatten.

Die Resultate der Messungen sieht man aus folgender Tafel:

Orte und Gegenden.	Mittl. Breite.	Länge d. Grad. in fr Toisen	Beobachter.
Peru.	1° S. B.	56,753.	Bouguer 2c.
Vorgeb. d. g. Hoffn.	33°18. S. B.	57,037.	De la Caille.
Pensylvanien.	39°12. N. B.	56,888.	Mason.
Rom.	43°0′	56,979.	Boscowich 2c.
Perpignan, Rhodes.	44°33′	57,048.	Cassini.
Turin.	44°44′	57,069.	Beccaria.
Frankreich.	45°0′	57,028.	De Thury.
— —	— —	57,027.	Mechain.
Ungarn.	44°57′	56,881.	Liesganig.
Rhodes, Bourges.	46°14′	57,040.	Cassini.
Bourges, Paris.	47°28′	57,071.	— —
Wien.	48°43	57,086.	Liesganig.
Paris, Amiens.	49°20′	57,074.	Cassini.
Amiens, Dünkirchen.	50°27′	57,092.	— —
Holland.	52°2′	57,145.	Snell.
England.	53°0′	57,300.	Norwood.
Lappland.	60°20′	57,209.	Svanberg.
Pello.	66°19′	57,422.	Maupertuis.

Es scheint also wohl, daß kein Meridian der Erde dem andern gleich, und die südliche Hälfte der Erde nicht ganz so gebildet sey, als die nördliche; die Erde überhaupt keine geometrisch-regulaire Figur habe, welche die Natur nicht liebt, und wir auch nirgends in ihr antreffen.

*) S. de la Lande Astron. ed. 2. §. 2637, und Klügel im Berlin. astron. Jahrb. für 1790.

Klügel *) bemerkt jedoch, daß sich die Größe des von la Caille gemeßnen 33sten Grades Südlicher Breite, die am stärksten gegen die Regelmäßigkeit der Erdfigur zeigen würde, noch mit ihrer ellipsoidischen Gestalt vereinigen ließe, wenn man annehme, daß die Achse der Erde von der Achse ihres Umschwungs verschieden sey. Wäre diese Verrückung der Achse oder des Schwerpunkts durch eine Revolution bewirkt worden, wofür auch noch andere Gründe sprechen: so hätte das Cap ehedem wohl zehn Grade weiter vom Aequator liegen können, als jetzt. Man vergesse überdem nicht; daß außer Frankreich jeder Grad in einem anderen Meridiane, alle in verschiedenen Höhen über der Meeresfläche gemessen sind, und erst zur Vergleichung in eine Fläche gebracht werden müssen; daß Maaße gleiches Namens nicht in aller Schärfe gleich waren; daß die Temperatur der Luft den Maaßstab ändert, und bei den ältern Messungen nicht beachtet ist, bei allen aber erst auf eine zu reduciren wäre; daß Gebirge das Bleiloth aus der Richtung ziehen: und man wird aus diesem allen ersehen, wie zusammengesetzt und fein diese Rechnungen, wie unvermeidlich in denselben kleine Fehler sind. — Daher denn bis jetzt die genaue Bestimmung der Figur der Erde, ja selbst nur ihrer Abplattung unmöglich ist. Je nachdem man dieses oder jenes Paar von Graden vergleicht, kommt ein anderes Resultat heraus. Lappland und Frankreich giebt die Abplattung $\frac{1}{141}$, das Cap und Peru $\frac{1}{214}$, Lappland und Peru $\frac{1}{214}$, Lappland und das Cap $\frac{1}{239}$, Frankreich und Peru $\frac{1}{299}$, Italien und Peru $\frac{1}{179}$. Das Mittel von diesem allen wäre $\frac{1}{237}$., welches Newtons aus der blosen Theorie abgeleiteter Annahme von $\frac{1}{229}$. nahe genug käme. Lambert setzt die Applattung auf ein zweihundert Dreißigstel. Bouguer, der sich auf die drei Grade in Peru, Paris und Pello beruft, giebt dagegen

*) Ausmessungen für die abgeplattete Figur der Erde. Berliner Samml. astron. 7. B. III. S. 164 — 169.

den Meridianen nicht die elliptische Figur; und bestimmt das Verhältniß des Durchmessers zur Achse, wie 179:178 so, daß er den Durchmesser des Aequators um 36,649 Toisen, oder (3808 Toisen auf eine deutsche Meile gerechnet) fast 10 Meilen größer findet, als die Achse. De la Lande setzt die Abplattung nur auf ein Dreihunderttheil Unterschied, so daß also der Durchmesser noch nicht sechs Meilen größer wäre. Melanderhjelm auf ein dreihundert Dreizehntel. Du Sejour nur auf $\frac{1}{320}$stel. Er setzt hinzu, daß aus den beobachteten Pendellängen in verschiedenen Breiten eine gleiche Abplattung folge, und auch la Place dieselbe aus der physischen Theorie der Erde gefunden habe *).

Folgende Tafel zeigt die Längen der Grade nach Newton und Bouguer.

Grade der Breite.	Länge nach Newton.	Länge nach Bouguer.
0	56,637	56,753 Toisen.
10	56,659	56,754
20	56,724	56,766
30	56,823	56,813
40	56,945	56,917
50	57,074	57,083
60	57,196	57,292
70	57,295	57,501
80	57,360	57,655
90	57,382	57,712

III.

Von der Größe der Erde.

Man setzte gewöhnlich den größten Umfang der Erde auf 5400 Meilen, den Durchmesser auf 1720. In-

*) Traité analytique des mouvements apparents des corps celestes. To. II. Paris 789. 4.

dessen ist dies nicht viel gesagt: denn diese Meile ist kein bestimmtes und im gemeinen Leben irgendwo eingeführtes Weitenmaaß, sondern nur der 15te Theil eines Grades der Erdperipherie; und auf diese Weise kann man alles Ernstes jeder Erbse den Umfang von 5400 solcher geographischen Meilen geben, davon 15 auf einen Grad gehen. Nehmlich jeder Zirkel wird in 360 Grade getheilt, und 360 mit 15 multiplicirt, giebt unfehlbar 5400. Durch nachherige Ausmessungen setzte man die Größe dieses 15ten Theils auf 23,664 rheinl. Fuß, oder 1972 rheinl. Ruthen, oder auf 22'848 Pariser Fuß, folglich 3808 Toisen: und nun kann man sich allerdings etwas bei den gewöhnlichen Zahlen denken. Solcher Meilen würde die Oberfläche der Erde 9'281916 ins Gevierte enthalten; ihr körperlicher Inhalt über 2659 Millionen Würfel austragen; man hat nehmlich denn dabei, um dem 15ten Theil des Aequatorgrades seine bestimmte Größe zu geben, das Mittel der neuern französischen Messungen zum Grunde gelegt, zufolge der, den Durchmesser der Erde als Kugel betrachtet, 6'543,702 Toisen, und ihr Umfang 20'557,645 Toisen beträgt; oder nach rheinischen Klaftern der Durchmesser 6'772,752, der Umfang 21'277,236.

Eine beträchtliche Größe für uns! aber doch nur ein Stäubchen gegen die Sonne, die 1'400,000mal größer ist; der Diameter der Erde 112mal genommen, macht erst den Sonnendiameter aus. Es brauchte nur der kleinere Theil der Sonne hohl zu seyn, um die Erde mit Luft und Wolken und dem Monde, in seiner natürlichen Größe, und in der wahren Entfernung, die er von der Erde hat, sich darin bewegen zu lassen; es würde dabei noch immer der Rand der Sonne 50,000 Meilen dick seyn können.

IV.

Von einigen frühern Versuchen, die Größe der Erde zu bestimmen.

Schon die Alten haben die Größe der Erde zu finden oder auch zu errathen gesucht. Aristoteles sagt uns, daß nach dem einstimmigen Zeugniß der Mathematiker der größte Umkreis der Erde 400000 Stadien betrage. Sie hatten der Stadien so viele, olympische, pythische, ägyptische; und von keinem ist das Maaß genau bestimmt. Die gewöhnlichsten waren die olympischen Stadien, deren man 40 auf ein 15tel eines Aequatorgrades zu rechnen pflegt; dann betrüge die Summe 10 tausend Meilen, welches fast zweimal so viel ist als die Größe der Erde wirklich ausmacht. So sehr konnten die Alten wohl nicht irren. Es ist zu vermuthen, daß hier eine andere Gattung Stadien, nehmlich die ägyptischen, zu verstehen sind; um so mehr als die Griechen wohl diese Angabe nur wie eine Tradition von den Aegyptiern entlehnt haben. Der ägyptischen Stadien würden 75 auf ein Funfzehntel des Aequatorgrades gehen: und dann gäben die 400000 Stadien 5346 solcher Funfzehntel oder geographischen Meilen, welches nur um 54 Meilen zu klein wäre, und also der Wahrheit zum Bewundern nahe käme. Aristoteles nennt den Urheber dieser Messung nicht, und es ist nur Mißverstand der Worte des Diogenes von Laerte, diese Messung dem Anaximander von Milet beyzulegen; wenn er sagt: Anaximander habe zuerst den Umfang der Erde und des Meeres verzeichnet (γραψαι), so darf man dabei um so weniger an messen denken, als Diogenes noch dazu erzählt, daß er den ersten Globus gemacht habe, und Agathemer, auch ein Schriftsteller des dritten Jahrhunders, ausdrücklich sagt, er habe die Welt auf einer Tafel verzeichnet, (εν πιναξι γραψαι). Ein anderes Maaß gab Eratosthenes etwa 250 Jahr vor Christi Geburt; er bebestimmte nach Strabo (der uns durch die vielen,

meistentheils in runden Zahlen bestehenden Anführungen aus diesem Schriftsteller mehr den Verlust desselben fühlbar macht, als ihn ersetzt) den größten Umkreis auf 252000 Stadien. Nehmen wir dies für olympische Stadien: so gab es 6300 Meilen und also 100 zu wenig, und die Messung wäre schlechter als die frühere. Kleomedes *) giebt die Messung desselben um 2000 Stadien geringer an, und scheint recht zu haben, denn er hat uns zugleich die Methode der Messung aufbehalten. Eratosthenes nahm nehmlich an, daß Syene und Alexandrien zwey Städte Aegyptens unter einem Meridian lägen, (welches jedoch nicht der Fall ist), und 5000 Stadien von einander entfernt wären. In Syene warf die Sonne zur Mittagszeit des längsten Tages keinen Schatten. Zu Alexandrien aber fand er ihn mit seinem Skaphion, d. h. einer hohlen Halbkugel, von deren Grund ein Gnomon senkrecht aufgerichtet war, am längsten Tage, ein 50stel des Kreises groß, oder 7° 12′. Dies war der Abstand der Sonne vom Scheitelpunkt, oder auch, da in diesem Augenblick die Sonne im Scheitelpunkt von Syene war, die Entfernung von Syene. Ist es nun wahr, daß Syene von Alexandrien um den 50sten Theil des ganzen Erdkreises entfernt ist, und beträgt dieser 50ste Theil 5000 Stadien: so muß der ganze Umfang 50 mal 5000 d. h. 250,000 Stadien haben. Aber was war nun das Stadium. Rechnen wir es mit Lulof **) zu 570 Pariser Fuß, so wird der Umfang der Erde bey weitem zu groß; und nehmen wir ägyptische Stadien, weil Eratosthenes in Aegypten lebte, so bekäme der Kreis $3333\frac{1}{3}$ Meilen. Hipparchus legte dieser Messung nachher noch 13000 Stadien zu, welches doch in allem nach dem letzten Maaße nur $3506\frac{2}{3}$ Meilen ausmacht.

Die dritte Messung ist die des Posidonius eines

*) Theoria cyclica. Basil. ap. Henr. Petri. 1547. 8. Cap. 10.

**) Einleitung zur mathemat. und physikal. Kenntniß der Erdkugel, übersetzt von Kästner §. 42.

Freundes des Cicero. Er beobachtete die Mittagshöhe des Canopus, eines Sterns der ersten Größe aus der Argo, an zwei Orten zu Alexandrien und Rhodus. In Rhodus berührte der Stern nur den südlichen Horizont und hatte fast gar keine Höhe, zu Alexandrien aber eine Höhe von $7\frac{1}{2}$ Graden, oder, wie er sich ausdrückte, um den 48sten Theil des Kreises. Nun nahm Posidonius die Weite zwischen Alexandrien und Rhodus für 5000 Stadien an, und die ganze Peripherie 48 mal so groß, d. h. 240,000 Stadien. Da dies griechische Stadien sind, wovon 500 auf einen Grad gehen: so kommt seine Angabe der Wahrheit nahe, wenn wir der Erzählung des Kleomedes folgen. Strabo aber giebt das von Posidonius gefundene Maaß nur zu 180,000 Stadien an. Die Entfernung zwischen beyden Orten hatte Eratosthenes nach Strabo nur auf 3750 Stadien gesetzt: es ist also wahrscheinlich, daß die Zahl des Strabo wo nicht die zuerst gefundene, so doch die nachher vom Posidonius verbesserte uud für gültig angenommene Zahl sey. Auf die Art aber schwand die Erde unter den Messungen der Griechen: denn das letzte Maaß gäbe für ihren größten Zirkel nach ägyptischen Stadien gar nur $2333\frac{1}{3}$ Meile; und selbst nach den größern olympischen wären es nur 4500 Meilen, und also 900 Meilen zu wenig *).

Zu Anfang des neunten Jahrhunderts ließ der Chalif Al Mammun in den Ebenen von Singar einen Grad aufnehmen, und fand ihn $56\frac{1}{2}$ arabische Meilen, und die ganze Peripherie 20,340 arabische Meilen, deren $3\frac{7}{9}$ auf eine geographische Meile gehen. Auch dies Maaß war zu gering, und gab noch nicht 4000 geographische Meilen **).

Lange

*) Gosselin Geographie des Grecs analysée, ou le systeme d'Eratosthenes, de Strabo et Ptolomée, comparés entre eux et avec nos connoissances modernes. Paris 790. 4to.

**) Sim. Assemanni Globus coelestis Cufico Arabicus Velidernî Musaei Borgiani, adi. 2 epist. Jo. Joaldi. Pat. 1790. 4to. c. fig.

Lange dachte man nun in Zeiten der Finsterniß und des Irrthums an keine bessere Messung. Der erste, der dies Bedürfniß wieder fühlte, und durch seinen Versuch, es zu stillen, allgemeiner fühlbar machte, war ein französischer Arzt, Johann Fernel, der 1525 die Polhöhe von Paris beobachtete, dann gerade nach Norden fuhr, bis er nach der mittägigen Sonnenhöhe einen Grad weiter gekommen zu seyn glaubte; er maß den Weg durch die Summe der Umläufe seines Wagenrads. Er fand den Grad 56,746 Toisen. Doch sind die Gründe seiner Rechnung zu unsicher. Snell in Holland hat 1615 zuerst den richtigen Weg betreten, und durch eine Kette von Triangeln, die von Alkmaar nach Leyden und Bergen op Joom ging, einen Grad gemessen, den er 56,021 Toisen, also viel zu klein annahm *). Er selbst sah seine Fehler im Rechnen und Messen ein, doch bleibt ihm das Verdienst, den Weg gebahnt zu haben. Norwood maß 1635 einen Grad zwischen London und York, und fand ihn 57,300 Toisen, welches für richtig angenommen werden kann. Riccioli, der 1645 einen Grad in Italien auf 62,900 Toisen setzte, hat sich einer unzuverlässigen Methode bedient: und erst von Piccard, der mit mehreren Hülfsmitteln und bessern Werkzeugen den Weg des Snell betrat, fangen die richtigern Messungen an.

V.

Von den Längenmaaßen, und ob man ein beständiges, unveränderliches und allgemeines Aich- oder Grundmaaß haben kann.

Um uns von dem Angegebenen auch nur einen nothdürftigen Begriff von der Größe der Erde zu machen, müssen wir doch das Grundmaaß oder die Einheit kennen, deren vielfache Position uns die Größe ausdrücken soll. Man nennt die Einheit Meile. Jede Nation

*) Eratosthenes Batavus, seu de terrae ambitus vera quantitate. Lugd. Bat. 1617. 4.

dachte etwas anders dabei; und wenn man sie für den funfzehnten Theil eines Aequatorgrades ausgab, so war dies auch noch nichts gesagt, wie wir schon bemerkt haben. Man kannte den ganzen Grad nicht: wie hätte man von seinem funfzehnten Theil einen rechten Begriff haben sollen? Auch war er nicht zu übersehen; man mußte doch, um ihn zu schätzen, eine kleinere Einheit haben.

Die Franzosen legten bei ihren schönen Messungen ihre Toile oder Klafter zum Grunde. Sie theilten dieselbe in sechs Fuß, den Fuß in zwölf Zoll, den Zoll in zwölf kleine Linien, die Linie in zehn Skrupel, so daß ein Pariser Fuß in 1440 kleine sich gleiche Theile getheilt wird. Wie groß ist nun ein Skrupel, wie groß ein Pariser Fuß?

Die rheinländische Ruthe wird wieder in 12 rheinländische Fuß, der Fuß in 12 Zoll, der Zoll in 12 Linien getheilt. In der Mathematik rechnet man am gewöhnlichsten auf die rheinländische Ruthe 10 Fuß, auf diese 10 Zoll, und auf den Zoll 10 Linien. Vergleicht man beyde Fuße mit einander: so ist der rheinische Fuß etwas kleiner, und hält nur 1391 von den 1440 gleichen Theilen, in welche der französische Fuß getheilt ist. Es fehlen ihm also 49 Pariser Skrupel zur gleichen Größe.

Die Tiefe der See und Gewässer mißt man nach Faden. Die Tiefe in Schachten und Bergwerken nach Lachtern, die wieder in verschiedenen Gegenden verschieden sind.

Die daraus erwachsenden Unbequemlichkeiten, das beständige Reduciren auf ein anderes an sich schwankendes Maaß, das unvermeidliche oder doch sehr mögliche Irren dabei, verwirren alle Begriffe.

An sich schwankend ist jedes willkührliche in der Natur nicht bestimmt gegebene Maaß. Es wird kein Fuß eines sehr wohlgebildeten Menschen genau so groß seyn, wie der eines andern eben so gebildeten. Ja wir wissen,

daß bei demselbigen Menschen der eine immer größer ist, als der andere. Wo wird nun also daß Grundmaaß seyn, nach dem ich mein Maaß reguliren kann.

Man hat in allen Städten und Oertern bisher eine willkührliche Länge, die hier größer, dort kleiner fiel, Fuß genannt; und diese in Eisen oder gar nur Holz zum Aichmaaß auf den Stadthäusern in die Verwahrung der Polizei niedergelegt. Aber diese Maaße sind alle selbst veränderlich. Man darf hierbei gar nicht an das allmäliche Abnutzen denken, sondern nur an die so merkliche Ausdehnung und Verkürzung, welche durch Feuchtigkeit und Trockenheit, Nässe und Kälte in allen Körpern, Glas und Metalle nicht ausgenommen, hervorgebracht wird.

Es verbiegen sich oft mathematische Werkzeuge bei großer Kälte, wenn sie aus Messing und Eisen zusammengesetzt sind, weil Messing sich mehr zusammenzieht und verkürzt, als Eisen. Sehr sinnlich macht dies das Pyrometer, das in einem Räderwerk besteht, an welches eine metallene Stange dermaßen befestigt ist, daß sie, sobald sie sich ausdehnt, dasselbe treibt. Sobald nun die Stange erhitzt wird: so geht dies Werk, und sein Zeiger beschreibt einen Bogen zum sichern Zeichen, daß die Stange durch das Feuer länger wird. Löscht man das Feuer aus: so bewegt sich, wie die Stange allmälig erkaltet, der Zeiger rückwärts, und zeigt dadurch, daß die Stange kürzer wird. Eben so hat man hierauf Hygrometer gegründet, wovon der Saussurische Haarfeuchtmesser sehr brauchbar ist.

Wollte man also auch zu einem beständigen Maaße etwa den Sekundenpendel eines bestimmten Ortes, z. B. Paris vorschlagen: so dehnt sich auch das so beträchtlich in der Wärme aus, und zieht sich in der Kälte zusammen, daß die davon abhängenden Uhren zur großen Unbequemlichkeit der Astronomen bald langsamer, bald geschwinder gehn, und die Sternkundiger, um sich einen genauern, gleichförmigen Gang der Uhren zu schaffen, auf

mancherley Compensationspendel gedacht haben, und sich meistens des Grahamschen sehr zusammengesetzten, galgenartigen oder rostförmigen Pendels bedienen, das aus vier bis fünf Galgen von verschiedenen Metallen besteht, die bei gleichem Grade der Wärme doch in ungleichen, wie wohl bestimmten Verhältnissen, ausgedehnet werden, und eben dadurch ihre Wirkung zerstören. Um so viel etwa, als das Pendel verlängert, und also herunter gelassen wird, werden die Galgen, in denen es hängt, durch ihre gleiche Verlängerung erhöhet, zur Aufhebung des Pendels, und also dessen Verkürzung genöthigt. Benzenberg schlägt vor, eine Stahlstange von 5 Fuß Länge und 2 Linien Dicke zum Pendel zu nehmen, diese durch eine durchbohrte Bleystange von 20 Zoll Länge und 6 Linien Dicke gehen zu lassen, welche auf der Mikrometer-Schraube ruht, und die 8 Zoll große Linse trägt. Da sich die Ausdehnung des Stahls zu der des Bleyes wie 1:2,8 verhält: so hebt die Bleystange den Schwingpunkt des Pendels so viel, als er durch die Verlängerung der Stahlstange gesunken ist *).

Würden sich zwei Metalle ausfinden lassen, davon bei gleichem Grad der Wärme das eine noch einmal so stark ausgedehnt würde, als das andere: so kämen sie leicht zu diesem Zwecke. Aber die Tauglichkeit des Pendels zu einem unveränderlichen und dauerhaften Maaßstab wird dadurch nicht verstärkt, vielmehr seine Untauglichkeit erwiesen **). Es bleibt also wohl nun nichts übrig, als

*) Voigts Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde. IVr. Band. S. 697.

**) Eine vollständig kritisch litterärische Geschichte der Pendeltheorie und aller dahin gehörigen Versuche und Beobachtung von Zach, findet man in Bodes Sammlung astronomischer Abhandlungen, Gotha 1793. Erster Supplementb. S. 176 bis 185. Auch giebt er zugleich eine neue Vorrichtung an, wie die Versuche und Bestimmungen der wahren Länge des einfachen Secundenpendels eben so genau als behend gemacht werden können. Diesen letzten Theil des

das Maaß am Himmel zu suchen, was auf der Erde unveränderlich nicht zu finden ist. Es ist aber zu fürchten, weil die Erde doch mit ins Spiel, und wenn auch nur als Standpunkt kommt, daß auch dieser Versuch nichts auf immer Daurendes und Unveränderliches geben wird.

Die Ehre dieses Versuches haben sich die Franzosen erworben. Er besteht nehmlich darin, einen bestimmten Grad eines Viertels von dem Zirkel, der durch die Pole und den Pariser Zenith gezogen ist, — auf das genaueste und sorgfältigste zu messen; einen zur Uebersicht bequemen, sehr richtig abgesteckten Theil desselben, wäre es der zehntausendste oder hunderttausendste, zum Grunde aller Maaße zu legen.

Mit einem dieser Nation eigenen preiswürdigen Enthusiasmus wurden neue Messungen des Pariser Meridians, so weit er über das feste Land geht, durch Mechain und Delambre angestellt; auch Mechain 1803 den 26sten April nach Spanien gesandt, um einen Triangel von 93,000 Toisen zu messen, dessen Gränze in die Balearischen Inseln fällt. Da nun gerade Frankreich in den mittlern Theil des nördlichen Quadranten fällt, und dieses Theiles Größe mit einer bisher unbekannten Genauigkeit erforscht ist: so wird man künftig den nördlichen Quadranten des französischen Meridians, sehr genau kennen. Hätte man sich auch durch diese Messungen noch nicht der vollkommenen Wahrheit genähert: so würden vielleicht künftige Geschlechter bey unsern benutzten Versuchen und bessern Instrumenten ganz finden, wie er ist. Der zehnmillionste Theil des Quadranten würde ein leicht zu übersehendes, stets zu gebendes, ewiges, durch nichts veränderliches, allen Nationen und Geschlechtern gleich nahes Aich- oder Grundmaaß seyn; wenn die Erde eine vollkommene Kugel, oder auch nur eine unveränderliche Kugel wäre. Aber nichts in der Natur, so weit wir sie

Aufsatzes findet man auch im Gothaischen Magazin für Physik, 9r Bd. S. 142 ff. des ersten Stücks.

kennen, ist unveränderlich, am wenigsten der Ball, den wir bewohnen. Er hat wahrscheinlich ehemals ein viel größeres Volumen eingenommen, und ist zum gegenwärtigen nur gesunken. Wie, wenn das gegenwärtige Volumen nicht das letzte wäre, wenn die natürliche immer gleich wirkende Anziehungskraft die Erde noch immer verdichtete, so daß sie, zwar uns unmerklich, aber doch beständig, und in Jahrhunderten oder Jahrtausenden, wie man will, sehr beträchtlich schwände: könnte dann wohl der zehnmillionste Theil des Quadranten für ein dauerndes, unveränderliches, leichfindbares und allen Nationen gleich nahes in der Natur gegebenes Maaß gehalten werden? Sind nicht nach allen bisher angestellten Versuchen die Meridiane so verschieden, als die Füße der Menschen? Und wenn nun noch ein jeder für sich wandelbar ist: wie will aus ihm etwas dauerhaftes hergeleitet werden?

Der Verschiedenheit der Meridiane entgeht man dadurch, daß man sich an den einen so sorgfältig gemessenen hält, und sich begnügt, Theile von ihm für das Grundmaaß zu nehmen. Seine Veränderlichkeit ist doch nicht schnell zu erwarten, sondern vielmehr auf eine unabsehbar lange Zeit hinaus zu setzen. Die Franzosen haben also von dem Quadranten ihres Meridians, den sie zu 5' 132,430 Toisen gefunden haben, den zehn Millionsten Theil oder 0,513243 Toisen zum Aichmaaß aller Längen gemacht. Es hat bey der Temperatur von $9\frac{1}{4}$ Grad mit dem bisherigen alten Maaß verglichen, 3 Fuß 11 Linien und $\frac{44}{100}$ oder 443,296 Linien, und macht ungefähr die gewöhnliche Höhe eines Stockes aus, den jeder in der Hand haben kann. Das Pariser einfache Sekundenpendel hält 0,993,827 Meters. Der zehnte Theil des Metre heißt Decimetre = 3 Zoll 8,344 Linien; das doppelte Decimetre macht ein sehr bequemes Taschenmaaß; der hunderste Theil davon Centimetre = 4,434 Linien, wie der tausendste Theil Millimetre = 0,443 Linien, sind die Unterabtheilungen. Zehnmal die Länge des Metre macht das Decametre: ohn-

gefähr 30 Fuß, 10 Zoll, zur Länge einer Feldmeßkette tauglich. Die Länge von hundert Metres ist das Hekatometre. Die von tausend Metres oder das Chilometre (ohngefähr 580 Toisen) würde das Viertel einer bisherigen Lieu ausmachen; und die von zehntausend Metres oder das Myriametre, ohngefähr 5800 Toisen, ist zur Angabe von Ortsentfernungen, Reiserouten, Straßenmessungen sehr bequem.

Flächen kann man in den Quadraten der Längenmaaße ausdrücken, doch kann man auch, wo es die Bequemlichkeit erfordert, sie so bestimmen, daß man zur Einheit des Quadrat-Feldmaaßes ein Quadratdecameter legt. Sie nennen es Are, und eine Are macht also 100 Quadrat-Metre, oder 26,32 Quadrat-Toisen. Sehr tauglich zur Inhaltsangabe von kostbaren Stadtgründen, Gärten ꝛc. Die Unterabtheilungen wären Deciare, ein Quadrat-Meter, und Centiare, der hundertste Theil der Are. Eine Fläche, die hundert Aren enthält, wäre Hectare. Eine Chilare, eine Fläche von tausend Aren. Eine Myriane, ein Quadrat von zehn tausend Aren, oder das Quadrat einer Chilometer-Seite; demnach tauglich zur Ausmessung beträchtlicher Felder, um viel mit wenig Worten zu sagen. Ein Cubus von einem Decimetre, oder dessen eine Seite ohngefähr 44 Linien sind, ist das Grundmaaß für alle Flüssigkeiten, heißt Litre. Sein Gehalt = 50,4124 Cubiczoll wird wenig von dem, was man sonst Pinte, Kanne, Metze nennt, abweichen; seine Hälfte, und sein doppeltes sind bequeme Maaße für das gemeine Leben. Das Gehalt von zehn Litren, oder das Decalitre wird, wie das doppelte Decalitre, als Scheffel zum Maaße von allen Gattungen des Getraides dienen. Das Hectolitre (oder hundert Litren) könnte, wie sein doppeltes, das bestimmte Gehalt der Weinfässer werden. Der zehnte Theil des Litre, oder Decalitre, würde gut zu Trinkgläsern, und der hundertste Theil davon, Centilitre, würde als ein ganz kleines Maaß

in Apotheken gebraucht werden können, oder auch zum Nippen hitziger Getränke.

Ein Cubic-Metre Stere würde ein sehr bequemes Maaß für Feuerungsholz seyn können. Sind die Scheite ein Metre lang: so darf man sie nur, um eine Stere zu haben, in einen Quadratrahmen legen, der ein Metre zur Seite hat.

Man könnte sich des Deci-Stere, oder des doppelten Deci Steri bedienen, um die Größe der Holzbündel zu bestimmen. Ein Cubiccentimetre, destillirtes oder gekochtes Wasser auf den Eispunkt gebracht, wiegt 18,827 Gran, und wird sehr geschickt seyn, das Grundgewicht für alle abzuwiegende Waaren abzugeben. Es kommt dem griechischen Gramma nah, und kann von ihm den Namen behalten. Der zehnte Theil des Grammagewichts, Decigramme, würde etwas weniger, als zwei Gran seyn; ein halbes Decigramm also nicht vollkommen ein Gran; ein Centigramme der hundertste Theil des Gramme, ohngefähr $\frac{1}{5}$ Gran. Das Milligramme, noch etwas weniger als $\frac{1}{5\,1}$ eines Grans, müßte eine größere Genauigkeit geben, als die Zwey- und dreyßigstel, deren man sich bis jetzt bedient. Das Gewicht von zehn Grammen, Decagramme, macht zur Hälfte ein und ein drittel Gros (Quentchen), und doppelt genommen, etwas weniger als $\frac{2}{3}$ einer Unze. Das Hectogramme ist ein Gewicht von hundert Grammen. Das Chilogramm, ein Gewicht von tausend Grammen, ist sehr bequem zum Verkauf der gemeinsten Materialien. Seine Hälfte ist nach dem gegenwärtigen Pfund (3 Gros mehr). Ein Myriogramme ist das Gewicht von zehn tausend Grammen; etwas weniger, als $20\frac{1}{2}$ Pfund. Sein Doppeltes wird vielleicht das schwerste Gewicht seyn, dessen man bedürfen wird.

VI.

Von der Bewegung der Erde, den Polen und dem Aequator.

Wenn wir dem Himmel auch nur eine kleine Aufmerksamkeit schenken: so werden wir gewahr, daß er sich innerhalb vier und zwanzig Stunden *) mit allen seinen Sternen einmal von Morgen gegen Abend rund um die Erde gedrehet hat, und daß seine meisten Sterne uns dabei auf- und untergehn, wie die Sonne und der Mond, und große Bogen beschreiben, deren größere oder kleinere Hälfte über oder unter unsern Gesichtskreis fällt. Andere bleiben beständig über uns und beschreiben einen kleinern Kreis über unserm Haupte, unter welchen der große und kleine Bär am meisten in die Augen fallen. In der Mitte aller dieser größern oder kleinern koncentrischen Zirkel, die die Sterne beschreiben, werden wir einen festen Punkt annehmen können, um welchen der ganze Umschwung des Himmels geschieht. Da dieser Punkt nahe dem Schweife des kleinen Bäres fällt: so haben die alten Griechen den kleinen Bär den Hüter der Sterne, und den Umschwungs- oder Wendepunkt (Pol) von diesem Gestirn des Bäres (in ihrer Sprache ἄρκτος) den arctischen Wendepunkt (Pol) genannt. Wir nennen ihn nach der Himmelsgegend den Nordpol. Ihm gerade gegenüber muß unter unserm Horizonte ein anderer fester Punkt gerade so liegen, daß von ihm zu unserm Pole durch den Mittelpunkt der Erde eine gerade Linie möglich ist. Man nennt ihn den antarktischen Wendepunkt, oder den Südpol. Die gerade Linie, welche beyde verbindet, und um welche der Himmel sich, wie um eine Achse, zu schwingen scheint, würde man Weltachse nennen können.

Es ist nun möglich, daß sich diese Bewegung wirk-

*) Oder eigentlich innerhalb 23 Stunden, 56 Min. 4 Secunden mittlerer Sonnenzeit, welche Periode man die Sternzeit nennt.

lich so zuträgt, wie sie uns erscheint, oder daß sie nur scheinbar ist, und die Erde die entgegengesetzte Bewegung auf dieser Linie oder Achse, nehmlich einen Umschwung von Westen nach Osten mache, so wie, wenn man in einem Boote den Strom hinuntergleitet, das Ufer mit seinen Bäumen und Häusern stromauf zu eilen scheint. Das Letzte anzunehmen, fordern die genauern Beobachtungen des Himmels, und unzählige bemerkte Erscheinungen und Veränderungen, die sich alle nicht anders erklären lassen, als durch den Umschwung der Erde. Gleich die schon angeführte Erfahrung des Richer, daß ein Pendel, der zu Paris Sekunden schlägt, zu Cayenne zurückblieb oder langsamere Schwingungen that, um $1\frac{1}{4}$ Linie verkürzt werden, unter dem Pole aber zuvoreilte und verlängert werden mußte, um Sekunden zu schlagen, beweist den Umschwung der Erde: denn nur durch diesen Umschwung der Erde um ihre Achse kann eine Centrifugalkraft (Flieh- oder Schuß- oder Wurfkraft) erzeugt werden, die der Schwere oder Fallkraft, oder Anziehung der Erde (welches alles einerlei ist) gerade entgegenwirkt, und sie bei den Polen am wenigsten, je weiter von ihnen entfernt, desto stärker und merklicher vermindert.

Auch zeigte Newton 1679 noch einen Weg, den Umschwung der Erde durch Erfahrungen auszumitteln, nehmlich durch den Fall von Kugeln aus beträchtlichen Höhen. Ruhet die Erde: so müssen die Kugeln senkrecht fallen. Drehet sie sich um ihre Achse: so müssen sie dem Bleiloth ostwärts fallen; weil in der Spitze des Thurms die Schwungbewegung, die aus der Achsendrehung entsteht, größer seyn muß, als am Fuße. So schwierig Versuche der Art, besonders wegen des Widerstandes der Luft sind: so sind sie doch seitdem verschiedentlich wiederholt. Zuerst von Hooke, freilich nicht mit großer Genauigkeit. Bei einer Fallhöhe von nur 27 Fuß fand er jedoch schon

die Abweichung südöstlich *). Mit aller möglichen Vorsicht und Fleiß ging Guglielmini, Geometer zu Bologna, an diese Versuche. Der Asniellithurm daselbst von 300 Pariser Fuß gab ihm eine Fallhöhe von 241 Fuß. Die Körper fielen 8,375 Linien östlich und 5,272 südlich vom Lothe. Nach seiner Theorie hätte die östliche Abweichung 7,581, und die südliche 6,163 seyn sollen. Die größte Abweichung zwischen Osten und Süden war 9,896 Linien. Nach seiner Theorie hätte sie 9,930 seyn sollen; die Differenz also nur 0,031 Linien. Die Abweichung gegen Süden rührt her vom Widerstande der Luft auf den fallenden Körper, welchem das Bleiloth, das sich mit der Erde bewegt, nicht unterworfen ist. Die Kugeln sollten die 241 Fuß in 4 Sekunden vollenden, sie brauchten aber $4\frac{1}{5}$ Sekunden **).

Gleichwohl gab er nachher die Richtigkeit seiner Versuche auf. Sein Fehler lag vermuthlich darin, daß er die Störungen des Falls durch den steten Luftzug, der in solchen Höhen beträchtlich ist, nicht betrachtet hat, über dem die senkrechte Richtung seines Aufhängepunktes lange nach den Versuchen verificirte; das aber eigentlich vor jedem Versuch aufs Neue geschehen muß, weil so große Gebäude wandelbar sind, und man oft zwischen Abend und Morgen den Unterschied von 10 Sekunden gefunden hat, wenn sich die Temperaturen auch nur um wenige Grade geändert haben. — Hierauf nahm man nun bei den neuesten Versuchen zu Hamburg Rücksicht, wo der Michaelisthurm seit 1780 durch den berühmten Baumeister Sonin dazu erbaut war. Er hat 402 Pariser Fuß, und etliche Zoll Höhe. In allen Boden des Thurms sind Fallthüren. Werden diese geöffnet: so ist die ganze Achse des Thurms frei, bis zur Fallhöhe von 340 Fuß.

*) Birch in der Geschichte der königlichen Societät. S. 512 bis 516.

**) Guglielmini de diurno terrae motu, experimentis physico-mathematicis confirmato. Bonon 1792. 8.

Doch kann man bei den Versuchen über die Achsendrehung die zu den feinsten in der ganzen Physik gehören, nicht die ganze Fallhöhe gebrauchen, weil in der Spitze ein beständiger Luftzug ist, der die Kugeln in ihrem Falle stört; sondern nur die Fallhöhe von 235 Fuß. —

Das Mittel in den Versuchen, die Bengenberg daselbst anstellte, stimmte in der Abweichung sehr genau mit der Berechnung, die Dr. Gauß in Braunschweig nach seiner Theorie gemacht hatte. Nur die Abweichung nach Süden war $1\frac{1}{2}$ Linien größer, als die Theorie. Die Abweichung nach Osten entfernte sich noch nicht um ein Zehntel Linie von der Theorie. Die Versuche gaben 3,99 Par. Linien nach Osten, die Rechnung des Dr. Gauß 3,95 Linien *).

Schon dem gemeinen Menschenverstande ist es natürlicher und leichter, zu begreifen, daß sich die Erde in 24 Stunden einmal umdrehet, als daß so unzählbare Heere von Sternen in unermeßlichen Bahnen um sie fliegen, oder vielmehr mit Blitzesschnelle schießen sollten. Die Erde schwingt sich also um ihre Achse, die verlängert, nahe auf den Stern zweiter Größe, welcher sich am Ende des Schwanzes des kleinen Bären befindet, stoßen würde; genau trifft sie weder diesen noch einen andern Stern; auch könnte uns das wenig helfen, wenn sie jetzt einen träfe. Da die Erde durch die ungleiche Anziehung der Sonne ein wenig wankt, und mit ihrer Achse mehr sich schneidende Kreise beschreibt, als einen Punkt hält: so würde der Stern, der jetzt wirklich Polarstern wäre, es nach einer bestimmten Zeit nicht mehr seyn. So ist der oben benannte Stern gegenwärtig um einen Grad, 46 Minuten 53 Sekunden vom Wendepunkte entfernt; nähert ihm sich aber jedes Jahr um 19 Sekunden und 42 Terzen, so daß er in 304 Jahren 6 Monaten nicht

*) Allg. Litteratur-Zeit. von J. 1803. N. 116. p. 958 sq. Voigt Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde, Ir Bd. 3tes Stück. S. 45. IVr Band. S. 692.

weiter davon entfernt seyn wird, als um 27 Minuten 19 Sekunden, welches seine geringste mögliche Entfernung ist. Dann weicht er wieder, vorausgesetzt, daß die Bahn der Erde dieselbe bleibt, in eben dem Verhältnisse zurück, bis er nach 13,193 Jahren 9 Monaten am weitesten davon abstehen wird, nehmlich 47°, 23′ 59″. Nicht den zehnten Theil dieser Entfernung darf er haben, um nicht mehr für unsern Polarstern angesehn werden zu können, auch ist er es nicht immer gewesen. Ein Stern im Drachen, von Bayer mit α bezeichnet, hatte lange diesen Platz eingenommen, und war in seiner größten Nähe 2818 Jahr vor Christi Geburt nur um 10 Minuten 25″ vom Wendepunkte entfernt; eine Nähe, die unser jetziger Polarstern bei weitem nicht erreichen wird, so wie auch kein anderer.

Die beyden Punkte auf der Oberfläche der Erde, durch welche die Achse geht, nennt man also die Wendepunkte oder Pole. Sie können als fest gegen die sich um sie schwingende Erde betrachtet werden; um sie kann man sich eine Menge concentrische Zirkel denken. Nahe um die Punkte werden sie klein seyn, aber immer wachsen, bis einer unter ihnen allen, der von jenen beyden allenthalben gleichweit absteht, der größte seyn wird; man könnte ihn den Mittelkreis nennen. Weil eine Ebene durch ihn gezogen, die Erde in zwey Hälften theilen würde: so nennt man ihn davon den Aequator (Gleicher).

Diese beyden Punkte und der Mittelkreis, oder Gleicher, sind nicht eingebildet, sondern von der Natur selbst gezogen, und sehr kenntlich gemacht; die Erde ist durch sie mit dem Mittelkreis, gleichsam wie mit einem sehr starken Gürtel, gegen den die höchsten Berge verschwinden, geschmückt; er ist nicht blos den Schiffern, die ihn nicht verkennen können, sondern selbst dem gemeinen Manne überall, unter dem Namen „der Linie", bekannt. Die Schwere ist hier, wie schon bemerkt, be

trächtlich geringer; die Strahlen der Sonne treffen auf ihn fast durch das ganze Jahr senkrecht; stets hat er Tag und Nacht gleich, und einen einzigen Sommer, der nur durch die Regenzeit unterbrochen wird; die Hitze ist groß, und die Vegetation lebhaft. Erstorben ist dagegen alles unter den Polen, und der Zutritt den Menschen zu diesen tiefen Thälern und Schachten, die die Hand der Natur der Erde eindrückte, gänzlich gewehrt. Wechselsweise sind sie beyde, das eine halbe Jahr in Nacht gehüllt, das andere halbe Jahr erleuchtet; während daß wir, die wir zwischen den Polen und dem Aequator wohnen, bald lange, bald kurze Tage haben.

Die Ursache dieser Verschiedenheit der Tages- und der Nachtlängen, so wie der Jahreszeiten überhaupt, liegt in der schiefen Richtung, die die Ebene des Gleichers gegen die Ebene der Erdbahn hat. Würde die Ebene der Erdbahn mit der Ebene des Aequators gleichlaufen, welches seyn müßte, wenn die Achse der Erde auf der Bahn senkrecht stände, oder einen Winkel von 90 Graden machte: so würde stets auf der ganzen Erde Tag und Nacht gleich seyn, und nur eine Jahreszeit, auf dem Aequator ein immerwährender Sommer, unter den Polen ein ewiges Frühjahr Statt finden. Die Neigung der Erdachse gegen ihre Bahn beträgt jetzt 23° 28′, und eben so stark ist also nun auch die Ebene des Aequators gegen die Ebene der Bahn geneigt. Vor Zeiten fand man diesen Winkel größer, und er ist also im Abnehmen; Louville glaubte diese Abnahme auf eine Minute, de la Lande auf 1′ 28″ in hundert Jahren setzen zu können, so daß die Erde doch 95,900 Jahre auf diesen ewigen Frühling warten muß: neuerlich aber hat er die gegenwärtige Abnahme nur 33 Sekunden in hundert Jahren gefunden, so daß die Erde noch auf diese Epoche des ewigen Frühlings 198000 Jahre zu warten hätte. La Place hält die Abnahme für eine blos periodische Wirkung der

übrigen Planeten, und meint, daß sie sich nie über 1° 29′ Minuten erstrecken werde.

VII.

Von der Ekliptik, den Zonen, Jahreszeiten ꝛc.

Die Erdbahn ist ein sehr länglicht runder Kreis, den die Erde in einem mittlern Abstande von 20 Millionen Meilen um die Sonne beschreibt; sie nähert sich dabei der Sonne so, daß sie im kleinsten Abstande gerade dann, wenn die nördliche Hälfte Winter hat, in gerader Linie von ihr noch 19′ 786,020 Meilen entfernt bleibt. In unserm Sommer entfernt sie sich von ihr auf 20′ 460,980 Meilen, welches der größte Abstand ist; daher dann auch den 20sten oder 21sten December der Durchmesser der Sonne am größten ist, um den 20sten oder 21sten Junius aber am kleinsten. Die Länge der Bahn beträgt 121′ 504,240 Meilen, die die Erde in 365 Tagen, 5 Stunden, 48 Minuten, 48″016 Zeit zurücklegt, so daß sie in einer jeden Sekunde drei und zwei Drittel Meilen durchläuft. Dahingegen eine Kanonenkugel nur durch 600 rheinl. Fuß geht, und wenn sie ihre anfängliche Geschwindigkeit behielte, 155 Jahre brauchen würde, um diesen Raum zu durchlaufen. Weil es scheint, als ob die Sonne jenen Kreis an der holen Himmelskugel im Jahre durchlaufe: so nennt man ihn die Sonnenbahn. Man kann sich in diesem großen Kreise, dessen Durchmesser 40 Millionen Meilen ist, einen immer kleinern ganz parallel gezogenen denken, bis der letzte die Erde selbst umschließen würde; man thut dies auch, und zeichnet auf allen Globen und Planigloben die Sonnenbahn oder Ekliptik (von Finsterniß, ἔκλιψις, weil auf ihr, oder in ihrer Nähe, alle Sonnen- und Mondfinsternisse vorfallen). Man theilt den Kreis der Ekliptik nicht nur in 360 Grad, sondern auch unsern Monaten konform in 12 gleich große Theile, welche Zeichen genannt werden, und von den ihnen ehe-

dem (vor 2200 Jahren) nahe gestandenen Sternbildern den Namen führen. Jedes Zeichen hat 30 Grade, die immer bei einem jeden von vorn gezählt werden. Ihre Namen und Bezeichnungen sind nach der Ordnung von Abend gegen Morgen: Widder ♈, Stier ♉, Zwillinge ♊, Krebs ♋, Löwe ♌, Jungfrau ♍, Wage ♎, Skorpion ♏, Schütz ♐, Steinbock ♑, Wassermann ♒, Fische ♓, die man am folgenden Vers behalten kann:

Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Pisces.

Die Zeichen des Thierkreises sind von den Sternbildern selbst sehr wohl zu unterscheiden. Die Zeichen bemerken nur den Raum der Ekliptik, den die Sternbilder ehemals einnahmen; die Sternbilder aber sind die Sterne selbst, welche in gedachte Bilder gebracht und geordnet sind. Das Gestirn des Widders steht nicht mehr in dem Zeichen der Ekliptik, welches man den Widder nennt, sondern um 30 Grad oder ein ganzes Zeichen weiter nach Osten. Die Länge der Sterne nimmt alle Jahre um 50 Sekunden, und folglich alle 72 Jahre um einen Grad, alle 2160 Jahr um ein ganzes Zeichen zu. Die Astronomen haben die alte Abtheilung und Benennung beibehalten, um in der alten und neuern Sternkunde keine Unordnung anzurichten. Ob nun gleich die Sonne den Frühling hindurch in den Sternbildern Fische, Widder und Stier, im Sommer in den Sternbildern Zwilling, Krebs und Löwe, den Herbst über in den Sternbildern Jungfrau, Waage und Skorpion, und während des Winters in den Sternbildern Schütze, Steinbock und Wassermann steht: so heißen doch noch Widder, Stier und Zwilling die Frühlingszeichen, weil man die Sonne ehemals vor mehr als zweitausend Jahren, vom 21sten März bis 21sten Junius, bei ihnen erblickte; und eben so nennt man noch Krebs, Löwe und Jungfrau die Sommerzeichen; Waage, Skorpion und Schütze die Herbstzeichen; Steinbock,

bock, Wassermann und Fische die Winterzeichen. Wenn man auf jeder Seite der Erdbahn (Ekliptik), mit ihr selbst parallel, einen Kreis von acht Graden zieht: so wird dadurch ein Streif oder Gürtel abgeschnitten, in welchen nicht nur die Sternbilder alle fallen, weshalb er auch der Thierkreis *), oder Zodiakus, (vom griechischen Wort ζώδιον, ζῶον, Thier) genannt wird, sondern was wichtiger ist, die Bahnen aller um die Sonne laufenden Planeten. Es liegen diese nehmlich nicht, wie man sie in

*) *Macrobius* Saturn. I, 17. erklärt die Zeichen des Krebses und Steinbocks sehr ungezwungen und natürlich als Bilder von den verschiedenen Stellungen, die die Sonne in ihrem Gang zu machen scheint; und der Abt Pluche in seiner histoire du ciel Tom. I. §. 3. nach seinem Wink die andern Zeichen als Darstellung von dem, was auf der Erde bei den verschiedenen Stellungen der Sonne vorgeht. Man gab den drey ersten Gestirnen, in welchen damals die Sonne den Frühling hindurch zu stehen schien, die Namen des Widders, Stiers und der beyden Ziegen, weil zuerst die Lämmer fallen, dann die Kälber, zuletzt die Ziegen öfter paarweise als einzeln. In den Thierkreisen der alten Welt stehen auch ein Paar Ziegen am ersten Platz. Den Castor und Pollux kennen nach dem Herodot weder Aegyptier noch Morgenländer. Die Griechen haben diese beyden Brüder an die Stelle der Zwillinge gesetzt. Den Sommer bezeichnet der für rückgängig gehaltene Krebs, weil dann die Sonne, nachdem sie den höchsten Stand erreicht, rückwärts geht, der Löwe, dessen kochendes Blut die Hitze malt, die die Früchte reift, und die Jungfer als Schnitterin, die die Aernte sammlet. Der Herbst bekam von der Tag- und Nachtgleiche das Zeichen der Waage, von seinen Krankheiten und Sterbefällen das Zeichen des Skorpions, und von der Jagd, die an seinem Ende anfing, das Zeichen des Schützen. Der Winter ward unter dem Steinbock vorgestellt, der gern, indem er die Spitzen junger Baumtriebe aufsucht, die höchsten Felsenklippen hinanklimmt, weil die Sonne dann wieder vom niedrigsten Punkt ihres Standes sich zum höchsten zu erheben anfängt. Der Wassermann erinnert an den Winterregen, und die zusammengebundenen Fische an die Fischereien.

Zeichnungen vorstellen muß, in der Ebene der Ekliptik, noch auch überhaupt in einer Ebene; sondern so, daß eine jede mit der Erdbahn einen besondern, doch keine, die vier ganz neu entdeckten Planeten ausgenommen, einen großen Winkel macht. Er ist bey dem Merkur 7°, der Venus 3° 23′ 20″, Mars 1° 51′, Ceres 10° 37′, Pallas 34° 39′, Juno 13° 4′ 9″, Jupiter 1° 19′ 10″, Saturn 2° 30′ 20″, Uranus 0° 46′ 16, Herkules 30°. Die Bahnen der Planeten müssen sich also auch nun mit der Erdbahn an zwey Punkten unter dem genannten Winkel schneiden. Die Durchschnittspunkte nennt man Knoten. Da die Bahnen der sechs ältern Planeten wenig gegen unsre geneigt sind: so können sich auch die Planeten, bey ihrer eignen Bewegung nie weit von der Ekliptik entfernen. Die Bahnen der neuen Planeten dagegen fallen ganz außerhalb des Thierkreises, und sind außerdem viel exzentrischer, als die der andern Planeten. Die Bahn der Pallas ist nahe bey und fast innerhalb der Ceres Bahn. Die der Juno fast auch. Alle drey scheinen mit einander verwandt, und Herschel will sie unter dem Namen Asteroiden noch von den Planeten trennen. Weil die Erdbahn den Aequator in zwei Punkten scheidet: so scheint die Sonne zweimal im Jahre im Aequator zu stehen, nehmlich wenn sie in das Zeichen des Widders und der Waage tritt, am 21sten März und 23sten September. Diese beyden Punkte, in welchen sich der Gleicher und die Sonnen-(Erd)Bahn schneiden, nennt man Aequinoctialpunkte, allenfalls Gleichheitspunkte, weil dann die Erleuchtungsgränze durch die Pole geht und auf der ganzen Erde Tag und Nacht gleich ist, und zwar den ersten den Frühlingspunkt, den andern den Herbstpunkt. Ein durch diese Punkte und die Pole gezogener Kreis heißt der Kolur der Nachtgleichen, colurus aequinoctiorum. Vom 21sten März an fallen die Tageskreise, die die Sonne um die Erde zu beschreiben scheint, immer nördlicher über den Aequator, und die Tage werden bey uns

länger als die Nächte, bis die Sonne am 22sten Junius, in dem sie in das Zeichen des Krebses tritt, unserm Scheitelpunkt am nächsten kommt, und also die größte Abweichung vom Aequator erreicht hat, die sie erreichen kann, nehmlich die von 23°28′, gleich der Schiefe der Ekliptik. Nun fallen ihre Tageskreise immer näher dem Aequator; den 23sten September geht sie durch ihn durch, weicht nun eben so weit nach Süden ab, bis sie am 22sten December, indem sie in das Zeichen des Steinbocks tritt, einen Kreis beschreibt, der 23° 28 Minuten vom Aequator entfernt ist. Die Punkte der Ekliptik, worin die Sonne die größten Abweichungen vom Aequator erreicht hat, heißen Sonnenstands- oder Sonnenwendpunkte; der erstere der Sommerpunkt, weil wir dann Sommer haben, der andere Winterpunkt. Ein durch diese Punkte und die Pole gezogener Kreis heißt der Kolur der Sonnenwenden.

Kreise, die man durch diese Punkte auf jeder Seite des Aequators ihm parallel laufend zieht, und die also überall 23° 28′ von ihm abstehen, nennt man die Wendekreise; unsern den nördlichen, auch den Wendekreis des Krebses, den andern den südlichen oder den Wendekreis des Steinpocks; sie sind die Tagekreise der Sonne zur Zeit der Sonnenwende. Zwei Kreise, die man in eben dieser Entfernung von den Polen, mit dem Aequator parallel zieht, und in welche stets die Pole der Erdbahn fallen werden, nennt man Polarkreise.

Durch die beyden Wendekreise und die beyden Polarkreise wird die Oberfläche der Erde in fünf Striche getheilt, die man Erdstriche oder Erdgürtel (Zonen) nennt. In der Mitte liegt der heiße Erdstrich, der von beyden Wendezirkeln eingeschlossen wird, und den Aequator in der Mitte hat; er ist 705 geographische Meilen breit, und seine Fläche beträgt 3982 Zehntausendtheile der Fläche der Erdkugel, 3′701,158 Quadratmeilen; es fällt dahin der südliche Theil von Asien, die Philippinnen, die Ge-

würzinseln Sumantra, Java, Borneo, fast die Hälfte von Neuholland, die Gesellschaftsinseln, die freundschaftlichen Inseln, der mittlere Theil von Amerika und fast ganz Afrika. Die Eigenthümlichkeiten dieser Erdzone sind 1) die größere Hitze. Da die Sonne immer einem Theil des heißen Erdstriches im Zenith steht, und fast jederzeit ihre Strahlen senkrecht wirft: so wandelt man im südlichen Asien und Aegypten, noch mehr am Senegal, in brennendem Boden, der die Fußsohlen versehrt und Eyer ausbrütet. Die über diese stark erhitzte Ländermasse streichende Luft bildet alsdann 2) Winde, die alles austrocknen und ersticken, wie der Samum in Malabar und Persien, der Uri am rothen Meer, der Chamsin in Oberägypten, der Hamatten auf Guinea und Benin. Dies findet jedoch nur in der alten Welt statt. In der neuen ist das Land kälter und nässer. Auch giebt es da keine Sandwüsten. Denn die Llanos, oder sandigen Ebnen des innern span. Guiana, unweit des Rio Apura, sind nur klein gegen die Wüsten von Arabien oder Sahra, Jeby ꝛc. enthalten auch noch Kaimann's, die sichern Zeichen temporärer Nässe. 3) Die beständigen Nachtgleichen, da die Sonne stets um 6 Uhr auf-, und um 6 Uhr Nachmittags untergeht, und kaum an den Gränzen der längste Tag eine Stunde vom kürzesten unterschieden ist. 4) Die regelmäßige Witterung, deren Lauf sich stets gleich bleibt. 5) Der beständige Sommer, der nur durch eine Regenzeit unterbrochen ist, und zweifache Aernten in jedem Jahre hat. 6) Die Sichtbarkeit aller Sterne ohne Ausnahme. Weil sich kein Stern denken läßt, der nicht zwischen beyden Polen am Himmel befindlich wäre, beyde Pole aber im Horizonte liegen: so müssen ohne Ausnahme alle Sterne auf- und untergehen. 7) Wird zweimal im Jahr der Schatten der Bewohner gerade unter sie fallen, und sie also keinen Schatten haben; die andere Zeit hindurch wird der Schatten einen Theil des Jahres in der Mittagsstunde nach

Norden, den andern nach Süden fallen. Sie sind also alle zweimal im Jahre alcii, schattenlos, wenn die Sonne in ihrem Scheitelpunkt steht; die andere Zeit hindurch amphiscii, oder zweischattige. 8) Passatwinde, Regenmonate, periodische Ueberströmung der Flüsse. 9) Eine größere Vegetation und ein fast unerschöpflicher Reichthum von Pflanzen und Thieren, wobei jedoch der Vorzug an Schönheit und Größe der alten Welt gebührt. Alle edlen Gewürze gehören ihr ausschlüßlich. Zimmet, Muscat, Arekattus, Kreidnelken ꝛc. Noch deutlicher ist der Vorzug an Thieren. Was ist der Boiquaeu gegen die Riesenschlange, was der Jaguar gegen den Tiger? Wo sind die Boababs in Amerika? Alle reißende Thiere sind in Afrika zu Hause. Selbst bey den kriechenden ist noch Kraft des Organism. 10) Die größere Masse der edlern Medalle, Gold und Silber, und in Amerika noch Platina. 11) Die härtesten und glänzendsten Edelsteine und Perlen ꝛc. 12) Merkwürdig ist noch das von Büffon beobachtete Naturgesetz, daß keine Species der heißen Zone ursprünglich dem festen Lande beyder Welten zugleich einheimisch ist. Sonst erhält das Haar der nagenden Säugthiere in warmen Ländern leicht die Gestalt von Stacheln. So hat Martin in Cayenne, d'Azara in Paruguay und Geoffroy in Aegypten Ratten mit Stacheln gefunden *). Zu beyden Seiten des heißen Erdstriches laufen die gemäßigten Erdgürtel von den Wendekreisen bis zu den Polkreisen. Ein jeder ist 43° 645 deutsche Meilen breit, und enthält 5191 Zehntausendtheile der Erdoberfläche, 2'405,462 Quadratmeilen. Im nördlich gemäßigten Erdgürtel liegen beinahe ganz Europa nebst Island und dem südlichen größten Theil von Grönland, der größte Theil von Asien, Nordafrika, Nordamerika nebst den Bermudischen und Canadischen Inseln. In der südlichen gemäßigten Zone liegen nur wenig

*) Annalen des National-Museums der Naturgesch., übersetzt mit Anmerk. von Bernhardi, 3tes Heft, S. 150. ff.

Länder, als die Spitze von Afrika, Chili, Paraguay und Terra Magellanica, Neuseeland und die Hälfte von Neuholland. Die Eigenthümlichkeiten der gemäßigten Zone sind, 1) daß die Sonne ihren Bewohnern nie in den Scheitelpunkt kommt, sondern sich von demselben um so mehr entfernt, je höher nach den Polen sie wohnen. Die Sonne geht das ganze Jahr hindurch schräg und in schiefen Winkeln auf und unter, freilich aber in Petersburg schiefer, als in Gibraltar. 2) Die Ungleichheit der Tage und Nächte nimmt hier in dem Abstand vom Aequator nach den Polen zu. Am Wendekreise ist der längste Tag $13\frac{1}{2}$ Stunden, am Polarkreise 24 Stunden. Tag und Nachtgleiche haben sie zweimal im Jahre, wenn die ganze Erde Tag und Nacht gleich hat. 3) Der Jahreszeiten sind vier, jedoch immer entgegengesetzt, so daß die südliche Zone Winter hat, wenn wir Sommer haben, Herbst, wenn wir Frühjahr haben. 4) Sie behalten den einen Pol, auf dessen Seite sie liegen, immer über, den andern stets unter ihrem Horizonte. Sie sehen daher auch nicht alle Sterne, die, welche ihrem Pole nahe stehen, gehen ihnen nie unter, die von dem entgegengesetzten Pole niemals auf. Was von den Polarkreisen an jeder Seite eingeschlossen ist, heißt der kalte Erdstrich. Es sind beydes Kugelschnitte, deren Breite überall einen Bogen von 47° oder 695 geographische Meilen, die Fläche eines jeden aber 384,924 Quadratmeilen oder $413\frac{1}{2}$ Zehntausendtheile der Erde ausmacht *). Im nördlichen kalten Erdkreise liegen die nordküste Siberiens, Rußland, Lappland und ein Stück von Nordamerika. Im südlichen Erdgürtel ist kein Land, sondern ewiges Eis, und seine unwirthbare Gegend zum ersten Male unter allen Menschen von Cook nicht beschifft, sondern nur berührt worden. Die Erscheinungen bey diesen Zonen sind, 1) daß eine jede den ganzen nächsten Wendezirkel, ja unter dem

*) Und also betragen die beyden zur Kultur am geschicktesten gemäßigten Zonen fast die Hälfte, die heiße $\frac{2}{5}$ und die beyden kalten weniger, als $\frac{1}{10}$ des Ganzen.

Pole selbst den Aequator in ihrem Horizonte haben; also die Sonne, wenn sie dem nächsten Wendezirkel sich nähert oder in ihm ist, bei ihnen nie untergeht, vielmehr von dem Tage an, wo sie den Aequator überschritten ist, auf der einen kalten Zone, von der sie sich entfernt, lange nicht mehr gesehen wird, in der andern schraubenförmig in die Höhe steigt. Sie geht während dieses langen Tages immer rund um sie, und macht nach jeden 24 Stunden einen höhern Kreis, bis sie die Höhe von $23\frac{1}{2}$ Grad erreicht, wo sie dann in gleicher Art wieder täglich einen niedrigen Kreis beschreibt, bis sie nach einem halben Jahre, auf eine gleiche Zeit untersinkt. Schon jenseits des 64sten Grades der Breite wird es vom Mai bis August nicht mehr dunkel. Denn obgleich die Sonne nicht die ganze Nacht über dem Horizont bleibt: so geht sie doch nur auf so kurze Zeit unter, daß man um Mitternacht Licht genug zur Jagd und allen Geschäfften behält *). Die häufigen Nebel indeß unterbrechen den hellsten Schein so plötzlich mit einer Dunkelheit, die es nicht erlaubt von einem Ende des Schiffes zum andern zu sehen. Auch bleibt die Wirkung der Sonne im Anfang des Junius noch äußerst schwach. Nur im Julius und August hat sie durch die Länge ihres anhaltenden Verweilens über dem Horizont die Kraft, bis zum 80° den gefrornen Boden aufzuthauen, und die dortigen Vegetabilien auf das schnellste keimen und reifen zu lassen. Im 70sten Grade macht sie dann noch das Pech der Schiffe flüssig. Ueber den 80sten Grad aber hinaus nimmt ihr tiefer Stand und die schiefe Richtung ihrer Strahlen ihr ihre erwärmende Kraft fast gänzlich, und das Eis scheint sich jährlich zu mehren. Die lange halbjährige Nacht wird zuerst durch die Brechung der Lichtstrahlen und die lange Abend- und Morgendämmerung gemildert.

*) Hearne Tagebuch seiner Reise von der Hudsonsbay nach dem nördlichen Weltmeer in Sprengels Auswahl, Bd VII. S. 175.

In der heißen Zone, wo die Sonne in einem geraden Winkel tief unter den Horizont sinkt, um an der entgegengesetzten Stelle des Horizonts nach 12 Stunden hervorzukommen, ist Morgen- und Abenddämmerung sehr kurz. In den gemäßigten Zonen dauert sie länger, weil die Sonne hier in einem schrägen Gange unter den Horizont sinkt, und also länger Zeit braucht, um einen Grad tiefer zu stehn. So lange sie aber noch weniger, als einen Grad gesunken ist, wird besonders unter den Polarkreisen kaum ihr Bild verloren gehen, sondern vermöge der Brechung der Lichtstrahlen, immer noch gesehen werden. Diese Lichtstrahlenbrechung ist um so viel stärker, als der Winkel schiefer ist, unter welchem die Sonnenstrahlen auffallen. In unsern Gegenden sehen wir das Bild der Sonne schon, wenn sie noch mehr als einen halben Grad, nehmlich 32 Minuten unter dem Horizonte ist; und um diesen Weg zurückzulegen, braucht die Sonne bei uns 4 Minuten Zeit. Wir sehen sie also 8 Minuten länger, als sie wirklich über unserm Horizonte ist, nehmlich 4 Minuten vor dem Auf-, und 4 Minuten nach dem Untergange *). Unter dem Pole selbst braucht die Sonne, um einen halben Grad zu sinken, einen Monat, und noch an den Gränzen des Polarkreises über acht Tage Zeit. Dieses Bild der Sonne, ja sie selbst, so lange sie nur wenige Grade über dem Horizonte läuft, gleicht fast dem Monde. Sie ist ohne Glanz, man kann sie mit bloßen Augen betrachten. Die erste Erfahrung hievon machte der Holländer Wilhelm Baren und seine Reisegefährten, die schon am 24sten Januar 1597 auf Nova Zembla die Sonnenscheibe sahen, welche erst den sorgfältigsten Rechnungen zu Folge, den 8ten Februar erscheinen sollte; dieser Umstand vermindert die Nacht

*) Nach Kästner Astron. Abhandl. I. Samml., Göttingen, 772. 8. S. 410. beträgt es genau für den Aequinoctialtag 3′ 37″, für den längsten Tag 4′ 15″, für den kürzesten 4′ 34″.

um einen Monat *). So lange die Sonne nicht volle 6 Grad unter dem Horizont gesunken ist, bleibt noch durch das Brechen und Reflektiren der Lichtstrahlen eine sehr starke Erhellung, die man unter dem Namen der gemeinen Dämmerung kennt. Ja die astronomische Dämmerung rechnet man bis die Sonne 18 Grad unter den Horizont gesunken ist. Hiedurch sinkt denn die Nacht unter den Polen bis zu 11 Wochen, und zwar unter dem Nordpol vom 13ten November bis zum 29sten Januar, unter dem Südpol vom 12ten März bis 1sten August. Hiezu kommt, daß hier ebenfalls der Mond die Hälfte seiner Laufbahn über dem Horizonte zubringt, und hiedurch die Polarnacht wieder um die Hälfte verkürzt. Bringt man noch die fortwährenden Nordscheine, die hier eine unglaubliche Pracht haben, den ganzen Himmel in ein Feuermeer wandeln, und als wären sie zur Sonne der Mitternacht bestimmt, so viel Helligkeit verbreiten, daß man Briefe lesen kann, wie am Mittage. Ferner das Blitzen der Sterne, das in dieser Breite ganz außerordentlich ist, und endlich den blendenden Glanz des Schnees in Rechnung: so möchte wohl der Dunkelheit mehr als nöthig abgeholfen seyn, weil wegen Frost, Eis und Unwirthbarkeit des Landes, dennoch niemand dort wohnen kann. Baistrom **) erzählt, daß er die erste angenehme Veränderung des Klima's bei seiner Rückkehr aus dem Norden darin gefunden habe, daß wieder einige Nacht eintrat, und sie genöthigt waren, Licht in der Kajüte zu brennen. Ach, ruft er aus, was für ein beglückender Luxus ist es nicht! Wenn man die Monate Mai, Juni, Juli hindurch ganz ohne Dunkelheit gelebt hat: so wird diese fortdauernde Tageshelle unglaublich langweilig, und fast unausstehlich. Es ist ein unaus-

*) S. Lulofs Kenntniß der Erdkugel §. 466, und besonders Kästners Anmerkung dazu, S. 419.

**) Beschreibung einer Reise nach Spitzbergen, im J. 1780. Auch in Weylands Abentheuer IVr Band, S. 163 bis 194.

sprechliches Vergnügen, wenn man zum erstenmal wieder dunkle Nacht um sich her und ein brennendes Licht sieht. Ehe wir aber noch in diese südliche Breite kamen, gewährte es ein besonderes Vergnügen, den Untergang der Sonne zu beobachten. Sie stand in einer ganz außerordentlichen Größe auf dem Horizont gleichsam still, war mit der mannichfaltigsten, strahlendsten Farbenpracht umringt, neigte sich, um gleich wieder in aller Majestät sich zu erheben. Die Scene geht über allen Ausdruck. —

1) Die Winterkälte übersteigt allen Glauben und alle Vorstellung, und nicht ohne Grausen kann man Hemskerts Entdeckungsreise nach Spitzbergen und Nova Zembla, nebst den Abendtheuern der auf Spitzbergen überwinternden Russen *) lesen. Zwar steigt an den Gränzen dieser kalten Zonen, durch die anhaltende Verweilung der Sonne über dem Horizont, wohl die Wärme so hoch, daß ihr erster Sommermonat dem unsrigen nahe kommt; doch da die Wärme von keiner Dauer ist, so kann weder Getraide gebauet, noch irgend ein Baum gezogen werden. Dies gilt schon von der wärmern nördlichen Polarzone. Man kann daraus einen Schluß auf die viel kältere südliche Polarzone machen, deren Gränzen zu bestreifen, kaum das Eis erlaubt hat, denn es ist überhaupt auf der südlichen Halbkugel, vielleicht weil ihr Winter in die Sonnenferne fällt, in welcher ohnehin die Erde langsamer geht, und acht Tage länger verweilt, als in der Sonnennähe, in welcher wir Winter haben — sehr viel kälter, als auf unserer nördlichen Halbkugel. Unter dem 50 S. B. empfindet man eine Kälte, wie man sie unter gleichen Umständen, bei ähnlicher Jahreszeit kaum unter dem 66sten Grade finden möchte. Auch ist unter diesem Grade, die halberstarrten Patagonen ausgenommen, fast kein Land und keine Insel mehr zu finden, die schon

*) Unter andern in Adelungs Geschichte der Schifffahrten und Versuche zur Entdeckung des nordöstlichen Weges nach Japan ꝛc.

unter dem 40sten Grade, unter welchem unsere lieblichsten Länder liegen, selten und sparsam werden. Die Aussage jener Holländer, die sich rühmten, bis unter dem Pole gewesen zu seyn, und es dort so warm als im Sommer zu Amsterdam gefunden zu haben, verdient kaum angeführt zu werden, ungeachtet der Engländer Goulden davon dem Könige Karl II. ausführlichen Bericht abstattete, und sich dabei auf vier Tagebücher, die von zwei Schiffen geführt wären, berief *). Noch eine Eigenheit könnte man von den Polarländern in Ansehung des

*) Er erzählte nehmlich dem Könige, daß, nachdem er vorher schon mehr als dreißigmal in Grönland gewesen wäre, er mit zwei holländischen Schiffen unter Seegel nach der Küste der Insel Edges gegangen sey. Diese Schiffe wären, da sie dort keine Wallfische angetroffen hätten, weiter nach Norden gegangen, und bei ihrer Rückkunft, nach einer vierzehntägigen Reise, hätten die Holländer ihm erzählt, daß sie zur Breite von 89 Graden, das heißt, bis zum Pole weniger einen Grad, gekommen wären, und daselbst statt des Eises, ein freies, offnes und sehr tiefes Meer, beinahe wie der Busen von Biscaya, entdeckt hätten; diese Aussage hätten sie durch vier Tagebücher von beiden Schiffen bestätiget, die alle in ihren Zeugnissen auf das vollommenste übereingestimmt hätten. In dem *Receuil* des voyages du Nord (a Rouen 1716) findet man dies mit einigen andern Aussagen von ähnlichem Werthe, als daß zwei holländische Schiffer, in der Absicht einen nordöstlichen Durchweg zu suchen, auf der östlichen Seite von Nova Zembla eine Reise von 300 Meilen unternommen hätten, bei ihrer Zurückkunft aber von der indischen Kompagnie, welcher mit Entdeckung dieses Weges nicht gedient war, von allen fernern Versuchen mit ähnlichen Fahrten abgehalten worden wären. Eben so will ein englischer Schiffskapitain, Monson, anstatt einen Weg nach China längs der nördlichen Küste Europas zu suchen, seine Reise gerade auf den Pol gerichtet haben, und bis auf den zweiten Grad desselben gekommen seyn. Auf dieser Fahrt behauptet er ein offnes Meer, ohne alle Spuren von Eis, gefunden zu haben ꝛc., welches indeß wider alle Wahrscheinkeit läuft.

Sonnenschattens bemerken, daß er nehmlich rund um die Einwohner herum geht, die daher Periscii oder Umschattete genannt werden. So wie die Sonne um den Pol herum geht, wenn sie einmal dort erblickt worden ist: so gehen auch alle Gestirne immer um ihn herum, und diese ohne jemals auf- oder unter zu gehen. Der Polarländer bekommt nur die auf seiner Hälfte befindlichen Sterne zu sehen, und der Nordpol kennt nicht die südlichen noch der Südpol die nördlichen Gestirne. Da dem Pole der Aequator im Horizonte liegt, und alle Sterne parallel mit dem Aequator gehen: so werden sie für den Polarländer am Himmel parallele Kreise mit seinem Horizonte beschreiben. Man sagt daher auch wohl, daß die Polarländer eine parallele Sphäre hätten, so wie die heiße Zone eine Sphaeram rectam, weil nehmlich in ihren Horizont die Pole fallen, und Sonne, Mond und alle Gestirne eben daher in rechten Winkeln über ihren Horizont aufsteigen und untergehen. In den gemäßigten Zonen schneidet der Horizont den Aequator unter sehr schiefen Winkeln; die Sterne steigen und sinken in denselben Winkel, und man sagt also, daß die gemäßigten Zonen eine Sphaeram obliquam haben.

VIII.

Philosopheme *) der Alten von der heißen und kalten Zone.

Die Eintheilung der Erde nach Zonen, haben wir von den Römern, wie diese von den Griechen angenommen, die zuerst die Erde in 5 Zonen eintheilten, wiewohl den Zonen andere Ausdehnung und andere Gränzen gaben, als wir jetzt annehmen. Aus Erfahrung kannten sie zwar nichts mehr, als die nördliche temperirte Zone, und diese nur von Spanien bis nach Syrien: sie sprachen aber doch von den übrigen Zonen nach Begriffen, die sie vom Gang der Sonne, der Schiefe der Ekliptik,

*) Lehrsätze a priori, zu denen sie keine Erfahrung hatten.

und dem daraus fließenden Unterschiede der Jahreszeiten und Tageslängen hatten; nur daß nicht bloß ihre Dichter die heiße Zone viel zu groß machten und übrigens für so unbewohnbar erklärten, als die beyden kalten Zonen, die gemäßigte zu sehr kleinen Streifen herabsetzten, und die eine davon für unzugänglich der andern erklärten, sondern daß selbst ihre Philosophen und Geographen nichts Richtigers davon wußten. Zwar hatte Posidonius nach dem Bericht des Strabo, bewogen durch die Erfahrung, daß über die Aegyptier hinaus die Aethiopier wohnten, noch zwei schmale Zonen unter den Wendekreisen hinzugefüget, die er für bewohnbar, doch wenig fruchtbar und zum Theil wüste ausgab: allein Erathosthenes, Strabo und andere blieben bei den 5 Zonen, so wie sie zuerst Parmenides gelehrt hatte *). Den Wiederschein dessen, was man nun nach allen Untersuchungen bei den Griechen und Römern für wahr hielt, finden wir am besten vorgetragen in Ciceros Traum des Scipio, im fünften Abschnitte. Der ältere Scipio macht dort seinen Enkel auf die engen Gränzen, in welche der Ruhm des Menschen eingeschlossen ist, aufmerksam; und zeigt ihm, um diese Lehre zu unterstützen, wie auf der Erde nur wenig Stellen gleichsam wie lichte Flecken bewohnet werden, und wie selbst diese noch durch Wüsteneien von einander so getrennt wären, daß nichts von den Bewohnern des einen Striches zu dem andern gelangen könne. Denn es wäre nicht nur das Theater des Ruhms durch die drei unbewohnbaren Zonen auf einen sehr kleinen Raum beengt: sondern von diesem ginge noch immer die Hälfte verloren; indem die beyden bewohnbaren Streifen, durch die mittlere, die niemand betreten kann, so ganz von einander abgesondert wären, daß die eine für die andere ganz

*) Strabo spricht ausführlich davon im zweiten Buche der Geographie, edit. Casaub. P. 65. 66.

verloren sey *). Macrob, ein Schriftsteller des vierten Jahrhunderts, der einen gelehrten Kommentar über diese ciceronische Schrift hinterlassen hat, in welchem alles was in Rom und Griechenland zur Gelehrsamkeit gehörte, gesammelt ist, führt diese Ideen noch weiter aus; macht den mittelsten Gürtel, der durch das beständige Anhauchen der ewigen Hitze ganz verbrannt sey, fast noch unwirthbarer, als Cicero **); beweist die Bewohnbarkeit des Mondes durch bloße Analogien; und gesteht, daß niemand jemals es habe, noch werde erkennen können, von welcher Gattung Menschen jene Zone bewohnt werde; denn Menschen unsers Geschlechtes könnten es durchaus nicht seyn, da die gänzliche Unmöglichkeit eines Verkehrs zwischen beyden immer bestanden habe, und bestehen werde. Pomponius Mela, ein römischer Erdbeschreiber des ersten Jahrhunderts ***), und der Naturhistoriker Plinius ****) spricht eben so. Die römischen Dichter erschöpfen sich in furchtbaren Beschreibungen von dem verzehrenden Feuer des heißen Erdstriches, von der Nacht und rauhen Witterung der Polarländer, von der Unbewohnbarkeit des größten Theils der Erde, und von der Unmöglichkeit eines Verkehrs zwischen den beyden bewohnten Erdstrichen †).

IX.

Von der geographischen Länge und Breite, Meridianen ꝛc. ꝛc.

Eine Kugelgestalt kann keine Länge und keine Breite haben: und doch spricht man immer, so oft man die

*) Som Scip. c. 6.

**) Libro 2. c. 5.

***) De situ orbis c. 1.

****) Hist. nat. 2, 68.

†) Lucretius de nat. deor. V, 205. Virgil. Ge. I, 233. Horat. od. I, 22. 17. Ovid. Met. I, 45 sqq. Tibull. IV. el. I, 151. Lucan. III, 247.

Lage eines Orts auf der Erdkugel bestimmen will, von der Breite und Länge der Erde. Dies kommt noch von den Zonen der Alten, wie von ihrer Unbekanntschaft mit der eigentlichen Oberfläche der Erde her. Genau genommen, kannten sie von der Erde nicht viel mehr, als die Küsten des mittelländischen Meeres, dessen größte Ausdehnung sich von Westen nach Osten erstreckt, und einen Theil des östlichen Asiens. Sie glaubten alles Ernstes, daß der nördliche gemäßigte Erdstreifen die ganze bewohnte Erdfläche wäre; und nannten daher, wie man bei allen Flächen gewöhnlich thut, die kleinste Ausdehnung, nehmlich die von Norden nach Süden, Breite, und die größte, nehmlich die von Westen nach Osten, Länge. Man hat diese Namen beibehalten: ob man gleich für beyde sehr viel schicklichere hat, und für die Breite die Polhöhe, für die Länge aber den Unterschied der Zeit angeben kann. Denn beydes ist gleich, da man unter Breite nichts weiter, als die Entfernung vom Aequator nach den Polen zu denkt, und daher auch von einer Süder- oder Norderbreite spricht, unter Länge die Entfernung eines Ortes von einem andern nach Osten oder Westen zu.

Um beyde auf das leichteste angeben zu können, denkt man sich um die Erde noch eine Menge Kreise gezogen. Zuerst solche, die parallel mit dem Aequator laufen, und also koncentrisch um die Pole. Sie führen daher auch den Namen der Parallelen. Durch jeden Ort der Erde kann ich mir einen solchen gezogen denken. Eine Menge davon ist in bestimmter Entfernung von 15 zu 15, oder von 30 zu 30 Meilen, oder in welchem andern Abstande auf unsern Charten wirklich gezogen. Vorzüglich merkwürdige darunter haben wir auch schon vorhin genannt, das sind die Wendekreise und die Polarkreise. An diesen wird es uns auch schon einleuchten, daß alle Parallelkreise immer kleiner werden, je näher sie den Polen kommen; sie werden sehr geschickt seyn, um durch sie zu bemerken, wie weit vom Mittelkreis nach einem oder

dem anderen Pole, wie hoch nach Norden, wie tief nach Süden ein Ort gelegen ist. Weiß ich das, so hab ich schon ein Mittel, einen gegebenen Ort auf der Charte, oder auf der Erde zu finden. Ich weiß nehmlich eine Kreislinie, auf der er seyn muß. Diese aber muß ich ganz durchlaufen, um auf diesen Ort zu stoßen, wenn ich nicht weiß, wie weit nach Osten auf dieser Linie der Ort liegen mag. Um diese östliche oder westliche Lage angeben zu können, bedarf ich anderer Kreise.

Man theilt den Gleicher, wie jeden Kreis, in 360 Grade. Schlägt man von jedem Grade um die Erde einen Bogen nach den beyden Polen: so werden diese Bogen nicht wie die vorigen Kreise koncentrisch laufen, sondern vielmehr konvergiren, und indem sie alle parallelen Kreise ebenfalls in 360, aber immer kleinere Grade theilen, endlich sich in den Wendepunkten schneiden.

Waren sie z. B. auf dem Mittelkreise, indem sie um einen Grad von einander ausliefen, 15 deutsche Meilen von einander entfernt: so werden sie auf den Wendekreisen nur noch $13\frac{8}{10}$ Meilen, und auf den Polarkreisen nur $6\frac{1}{10}$ Meilen von einander abstehen. Weiß man nur ihre allmälige Entfernung: so werden sie sehr geschickt seyn, nicht nur die östliche oder westliche Lage eines Ortes auszudrücken, indem ich durch ihre Hülfe den Ort immer da finde, wo sie den Parallelkreis schneiden, sondern sie werden auch dienen, die Entfernung zweier Oerter von einander, oder den Raum, der zwischen ihnen liegt, zu berechnen. Man nennt den Theil, den sie von jedem Parallelkreis abschneiden, den Längengrad. Die allmälige Abnahme dieser Längengrade zeigt folgende Tafel:

Abstand vom Aequator.	Meilen und Tausendtheilchen.	Umfang des ganzen Kreises.
0 Grad	15,	5400
1 —	14,998	5399
2 —	14,990	5396
3 —	14,979	5392
4 —	14,963	5387
5 —	14,944	5380
6 —	14,918	5371
7 —	14,888	5360
8 —	14,853	5347
9 —	14,815	5333
10 —	14,771	5318
11 —	14,724	5301
12 —	14,672	5282
13 —	14,615	5261
14 —	14,554	5239
15 —	14,488	5215
16 —	14,418	5190
17 —	14,344	5163
18 —	14,265	5135
19 —	14,182	5105
20 —	14,095	5074
21 —	14,003	5041
22 —	13,907	5006
23 —	13,807	4970
24 —	13,703	4933
25 —	13,605	4894
26 —	13,482	4853
27 —	13,365	4811
28 —	13,244	4768

Abstand vom Aequator.	Meilen und Tausendtheilchen.	Umfang des ganzen Kreises.
29 Grad	13,119	4723
30 —	12,990	4676
31 —	12,857	4628
32 —	12,721	4579
33 —	12,580	4520
34 —	12,430	4477
35 —	12,287	4423
36 —	12,135	4368
37 —	11,980	4312
38 —	11,820	4255
39 —	11,657	4196
40 —	11,491	4137
41 —	11,321	4076
42 —	11,147	4013
43 —	10,970	3949
44 —	10,790	3884
45 —	10,607	3818
46 —	10,419	3751
47 —	10,230	3683
48 —	10,037	3613
49 —	9,841	3542
50 —	9,642	3471
51 —	9,440	3398
52 —	9,234	3324
53 —	9,027	3250
54 —	8,817	3174
55 —	8,604	3097
56 —	8,388	3020
57 —	8,169	2941
58 —	7,949	2862
59 —	7,726	2781

Abstand vom Aequator.	Meilen und Tausendtheilchen.	Umfang des ganzen Kreises.
60 Grad	7,506	2700
61 —	7,272	2618
62 —	7,042	2535
63 —	6,810	2452
64 —	6,575	2367
65 —	6,339	2282
66 —	6,101	2197
67 —	5,861	2110
68 —	5,619	2023
69 —	5,375	1935
70 —	5,130	1847
71 —	4,884	1758
72 —	4,635	1669
73 —	4,385	1579
74 —	4,134	1488
75 —	3,882	1397
76 —	3,629	1306
77 —	3,374	1215
78 —	3,119	1122
79 —	2,862	1030
80 —	2,605	938
81 —	2,346	845
82 —	2,088	752
83 —	1,828	658
84 —	1,568	564
85 —	1,307	470
86 —	1,046	376
87 —	0,785	282
88 —	0,523	188
89 —	0,262	94
90 —	0	der Pol.

Man muß nunmehr einen sehr bestimmten Begriff haben, wenn man sagt, der und der Ort liegt im sechzigsten Grad der Breite, 7 Grad der Länge. Man muß ihn finden, seinen Abstand vom Aequator, und eines Ortes vom andern sehr genau in Meilen angeben können. Im sechzigsten Grade der Breite hält jeder Längengrad $7\frac{1}{2}$ Meilen. Der, welcher also 7 Grad östlicher liegt, ist gerade $52\frac{1}{2}$ Meile östlicher von ihm abgelegen; der, welcher 10 Grad westlich läge, würde 75 Meilen von ihm nach Westen entfernt seyn.

Die 360 Halbkreise, die den Aequator durchschneiden, und sich in den Polen endigen, pflegt man auch Mittagskreise oder Meridiane zu nennen.

Wenn man, wo man sich auch befinden mag, sich eine kleine oder größere horizontale, den Sonnenstrahlen überall ausgesetzte, feste und unerschütterliche Fläche verschafft, und auf ihr einen dünnen, lothrechten Stift befestigt, und den Schatten beobachtet: so wird man finden, daß der Schatten vom Morgen ab immer kürzer wird, bis die Sonne den höchsten Punkt am Himmel erreicht hat; dann immer länger und länger wird, bis sie gänzlich untergeht. Bemerke ich mir mit einer Feder genau den kürzesten Schatten, und setze meine Beobachtungen die folgenden Tage fort: so werde ich finden, daß, so lange die Fläche nicht verrückt wird, die Sonne Jahr aus Jahr ein, Schatten auf die kürzeste Linie fallen läßt, wenn sie am höchsten steht, oder wenn es Mittag ist. Zur Rechten dieser Linie hab ich die Abendgegend, zur Linken die, wo die Sonne aufgeht. Mit Recht werde ich die dem Schatten gegen überstehende Seite Mittag nennen, weil die Sonne sich um Mittag immer dort befindet; und die Linie selbst Mittags-Linie. Sie ist für jeden Ort der Erde eine ganz unveränderliche Linie. Verlängere ich sie ohne Ende fort: so komme ich auf den Nordpol. Lasse ich sie in derselbigen Richtung auch auf der andern Seite fortlaufen: so schneidet sie

den Aequator unter gleichen Winkeln, und trifft auf den Südpol. Alle Orte, die diese Linie berührt, haben, wie hoch nach dem Pol, oder dem Aequator zu, oder über denselben hinaus am Südpol sie liegen mögen, wofern nur die Sonne bei ihnen aufgeht, in demselbigen Augenblick Mittag, wo die Sonne diesen Stift bescheint. So geht der Mittagskreis von Königsberg durch Morea Barca und das Nadelvorgebirge auf der südlichen Spitze Afrikas, so wie durch Nordmark, Drontheim und Soerõe; und trotz der weitesten Entfernung haben diese Orte zugleich Mittag. Aber nicht so die Orte, die nach Morgen oder nach Abend zu liegen, diese haben gewiß früher oder später, um wie wenige Meilen sie auch abliegen, Mittag. So unzählige Orte, als nur neben einander auf dem Aequator rund um die Erde liegen, so unzählige Mittagslinien giebt es, und alle werden um Sekunden, Minuten, Stunden oder Tage früher oder später Mittag haben, als wir; in Danzig ist später, in Insterburg und Gumbinnen früher Mittag. Dieser Unterschied der Mittagszeit wird sehr gut gebraucht werden können, um die Größe der östlichen oder westlichen Entfernung eines Ortes von meinem Mittagskreise, oder dem Orte, wo ich mich befinde, anzugeben. Um dies desto leichter zu können: so zählt man die Mittagskreise, und zwar am besten nach den Graden des Aequators, indem man ja zwischen jeden Grad wieder so viel Mittagskreise ziehn kann, als der Grad Minuten, Sekunden, Terzen oder Quarten hat.

Es wird auch ganz gleich seyn, von welchem Mittagskreise ich zu zählen anfange, ob von dem meinigen oder dem Mittagskreise eines andern Ortes: wenn er nur bestimmt und genau angegeben ist. Auch hat man wohl bald den von Berlin, Greenwich, Paris oder Ferro zum ersten gemacht. Die meisten zogen den ersten Meridian über die Canarischen Inseln, als dem westlichen zu Europa gehörigen festen Punkt, von dem an sie nach Osten

zu fort zählten. Und zwar zogen die Franzosen ihren Meridian durch die Insel Ferro; die Deutschen durch den Pico von Teneriffa, als einen Punkt, der von der Natur selbst dazu bestimmt ist. Weil aber die Lage dieser Inseln noch immer nicht genau genug bestimmt ist: so legt man jetzt gewöhnlich den Mittagskreis von Paris zum Grunde, geht von da zwanzig Grade westlich zurück, und nimmt diesen zwanzig Grad westlich gedachten Mittagskreis als den ersten an, ohne sich zu bekümmern, durch welche Orte er gehet. Genug, der durch die Pariser Sternwarte gezogene, wird gerade als um zwanzig Grad östlich abliegend vom ersten angenommen. Will man nun den Abstand seines Mittagskreises von dem ersten wissen: so darf ich nur seine Entfernung vom Pariser Mittagskreise nehmen; und wenn der Ort östlich liegt, 20 Grad hinzu rechnen; wenn er westlich liegt, seine Entfernung von 20 Grad abziehn; oder wenn sie die Entfernung von 20 Grad übersteigt, dieselbe von 160 + 20 oder 180 Grad abziehn. So würde z. B. der Mittagskreis von Berlin um 11 Aequator 7′ 15″ östlicher, als der Pariser fallen, der Berliner Meridian also überhaupt 31° 7′ 15″ Länge haben: (denn so nennt man ja die Entfernung nach Osten) und das ist auch die Länge aller andern Orte die unter denselben Mittagskreis fallen. Der Mittagskreis der Greenwicher Sternwarte liegt 2′ 19″ westlicher, als der Pariser, seine Länge ist also 17° 41′ 0″. Der Mittagskreis von Lima in Peru fällt um 70° 9′ 30″ westlicher, als der Pariser; dies von 380° abgezogen, giebt 309° 50′ 30″, welches seine Länge ist. Ich werde aber auch eben so richtig und verständlich seyn, wenn ich sage: mein Mittagskreis liegt so viel östlicher oder westlicher, als der französische.

Bey großen Orten muß noch auf die Lage des Gebäudes, von welchem an man die Länge rechnet, gesehen werden. Wenn z. B. unter dem sechzigsten Grad der Breite, wo der Parallelkreis nur $7\frac{1}{2}$ Meile auf einen

Grad hat, eine Stadt läge, die sich von Osten nach Westen beynahe eine Meile weit erstreckte, wie z. B. St. Petersburg: so würde am östlichen Ende der Stadt die Sonne 32 Sekunden früher aufgehn, als am westlichen, und das östliche Ende hätte 8 Minuten Länge mehr, als das westliche.

Da die Parallelkreise, an denen wir die Längen zählen, ungleich sind, und nach dem Pole zu immer abnehmen: so darf man auch, je näher man dem Pol ist, ein desto kleineres Stück Weges zurücklegen, um eine Stunde früher Tag zu haben. Unter dem Aequator muß man mit 15 Graden funfzehn mal funfzehn Meilen zurücklegen; unter dem sechzigsten Grade der Breite gerade nur die Hälfte dieses Weges, nehmlich nur funfzehn mal $7\frac{1}{2}$ Meile, weil der Grad nur halb so groß ist. Folgende Tafel zeigt, wie viel auf den Parallelen von 5 zu 5 Graden durch jede zurückgelegte Meile an Zeit gewonnen, oder verloren wird, das heißt: früher oder später Mittag ist.

Breitengrad.	Sekunden.
0	16
5	16
10	16
15	17
20	17
25	18
30	19
35	20
40	21
45	23
50	25
55	28
60	32
65	38
70	47
75	62
80	92
85	184

X.

Wie kann ich die Breite und Länge meines Ortes finden? —

Es ist nichs leichter, als die Breite, und nichts schwerer, als die Länge seines Ortes genau zu finden.

Die Breite eines Ortes ist eigentlich der Winkel, den die lothrechte Linie des Ortes mit der Ebene des Gleichers macht; dadurch wird die Größe des Bogens, um welchen mein Ort vom Gleicher absteht, gemessen. Will ich diese Größe finden: so brauche ich nur die Höhe des Polarsterns zu messen, der sich gerade in dem gleichen Verhältniß, als ich mich vom Gleicher entferne, über meinem Haupte erhebt. Bin ich unter dem Gleicher: so liegen mir beyde Pole der Erde, und also auch die Polarsterne, oder diejenigen, auf welche die verlängerte Achse der Erde treffen würde, im Horizonte, und ich bekomme sie nicht zu sehen. Sobald ich mich aber auf dem Bogen zwischen dem Gleicher und Pole, der gerade ein Viertelkreis, ein Quadrant ist, und demnach in 90 Grade getheilt wird, bewege: so wird um jede Sekunde, die ich mich von dem Gleicher entferne, mir der Polarstern in der Ferne entgegen rücken, über meinem Haupte heraufsteigen, und wenn ich mich dem Gleicher nähere, wieder sinken. Am Himmel also wird der Polarstern einen mir entgegen laufenden, mit dem Bogen des Quadranten konzentrischen und gleich großen Bogen beschreiben, und es wird gleich viel seyn, ob ich das Stück des Bogens, das der Polarstern über meinem Horizont gestiegen; oder der Aequator hinunter gesunken ist, messe. Wenn man zwei mit einander genau verbundene Lineale sorgfältig durch Hülfe des Bleilothes in eine horizontale Lage bringt, sodann das eine derselben nach dem Polarsterne richtet: so zeigt der Winkel, den beyde Linien mit einander machen, die Höhe eines Sternes an; der Bogen, der zwischen ihnen und zwischen dem Horizonte

und dem Sterne ist, läuft konzentrisch; und gerade das so vielste Stück, als sie von einem kleinen Quadranten abschneiden, wird mir durch ihre bis an den Himmel verlängerten Schenkel vom Bogen des Himmels abgeschnitten. Die Erhebung eines Ortes über den Aequator, oder das Steigen des Pols über denselben, oder die Breite ist also eins, und sehr leicht zu finden, und wird an den mit dem Aequator um die Pole gleich laufenden Kreisen (Parallelen) bemerkt.

Die Länge hingegen zu bestimmen, scheinen fast alle Kräfte des menschlichen Geistes unzureichend zu seyn. Wir haben bemerkt, daß sie mit dem Unterschiede der leicht beobachteten Mittagszeit eins sey. Das Gerathen an Orte, wo die Sonne eher auf und also auch eher durch die Mittagsebene geht, läßt sich aber ohne sorgfältige Vergleichung der Beobachtungen zweier Oerter nicht bemerken. Wir wissen, wie Reisende, einen ganzen Tag gewinnen, wenn sie gegen Morgen die Reise um die Erde machten. Gäbe es aber eine Uhr, die beständig gleichförmig und richtig ginge, so daß sie, wenn an dem Orte, auf welchen sie gestellt, und wo sie verfertigt wäre, die Sonne in die Mittagsebene träte, stets genau auf Zwölfe zeigte, und in diesem Gange weder durch die Erschütterung der Reise, noch durch die Abwechselungen der Trockenheit und Nässe, Kälte und Wärme litte: so wäre nichts leichter. So lange die Sonne gerade die höchste Stelle des Himmels erreichte, sobald die Uhr auf Zwölfe zeigte: so lange wäre ich nicht von dem Meridian oder der Mittagsebene gewichen, auf welche die Uhr gestellt ist. Zeigte die Uhr Eilf, und ich sähe schon die Sonne aufs höchste gestiegen, ich hätte also schon Mittag: so wäre ich östlich, und zwar um eine Stunde Zeit vorgerückt, das heißt, um funfzehn Grad. Denn wenn jeder Ort zwischen den Polarkreisen innerhalb 24 Stunden seinen Mittag hat, die Sonne also, nach jedesmaligen 24 Stunden wieder in seinen Mittagskreis tritt, mithin alle

andere zwischen den 360 Graden denkbare Mittagskreise durchlaufen hat: so ist klar, daß jedes Mal in einer Stunde ihr Schein nicht mehr noch weniger, als über 15 Grade hinweggleitet, daß ich also um diese 15 Grade, die sie, als das Pensum der letzten Stunde noch hätte durchlaufen sollen, ihr entgegengerückt bin. Oder aber ich bekäm erst Mittag, wenn die Uhr schon Eins zeigte: so wäre es klar, daß diese Verspätung, die nicht in der Sonne liegen kann, dadurch gewirkt seyn muß, daß ich 15 Grad von meinem Meridian, und zwar nach Westen zu abgegangen bin, so daß die Sonne 375 Grad zu laufen hatte, ehe sie wieder meinen Meridian erreichen konnte. Wäre ich mit einer solchen Uhr von Königsberg nach Paris gereist; und fände, daß sie schon 12 Minuten 48″ über Eins zeigte, ehe die Sonne in den Pariser Meridian träte: so schlöß ich mit allem Recht, daß Paris 18°11′ westlicher läge, als Königsberg. Oder ich reiste von da nach Berlin zurück, und fände, daß der Mittag wieder früher und zwar 44 Minuten 29′ eher, als in Paris einträte: so wär es auch ausgemacht, daß ich mich wieder 11°7′15″ östlicher, als zu Paris befände.

Was der Verfertigung solcher Uhren entgegen steht, ist einmal dies, daß sich die Erde nicht einen Tag so geschwinde, wie den andern bewegt, sondern vielmehr im Winter in der Sonnennähe geschwinder, als im Sommer dreht, die Zwischenzeit also von einem Durchgange derselben durch den Meridian zum andern nicht immer gleich groß seyn, noch mit dem Umlauf einer vollkommen gleichförmig gehenden Uhr stimmen kann. Da indessen doch nach einem Jahre dasselbste Spiel eintritt: so läßt sich dieser Unbequemlichkeit dadurch abhelfen, daß man die mittlere Geschwindigkeit der Erde als diejenige annimmt, mit der sie sich stets gleichförmig bewegt, darnach die mittlere Zeit berechnet, zu Folge der sie sich genau in 24 Stunden wieder im Meridian befinden müßte, und mit dieser mittlern Zeit, (die in allen astronomischen Tafeln zusammt der mittlern

Bewegung, so wie die wahre Zeit, und die wahre Bewegung für jeden Tag des Jahres angegeben ist) müßte eine vollkommen gehende Uhr stimmen. Aber wie ist nun diese zu schaffen? Wie eine Uhr zu Stande zu bringen, die nicht nur ganz genau geht, sondern stets sich gleich bleibt, und durch keine Witterung, Bewegung, Reise ꝛc. verändert wird? Auf dem festen Lande kann man sich noch durch Beobachtung der Mondfinsternisse, der Verfinsterung des Jupiters-Trabanten, Bedeckungen der Fixsterne, durch den vorübergehenden Mond, Durchgänge des Merkurs durch die Sonne, Beobachtung des Abstandes des Mondes von den hellsten Fixsternen ꝛc. helfen: aber diese Beobachtungen sind auf der See theils unmöglich, theils nicht mit Genauigkeit anzustellen. Und gerade die Meereslängen zu finden, ist das dringendste und größte Bedürfniß. Es haben daher auch alle schifffahrende Nationen, und vor allen England, ansehnliche Preise auf die Erfindung einer sichern und zuverlässigen Methode, nach der man die Meereslängen bestimmen könne, gesetzt. Philipp III., König in Spanien, war der erste, der schon um 1598 einen Preis darauf setzte. Holland setzt einen Preis von 100,000 fl. (50,000 Thlr.) darauf, ohne daß man gehört hätte, daß derselbe jemand ertheilt wäre. England verordnete unter der Königin Anna durch eine Parlementsakte 10,000 Pfund Sterling für den, der die Auflösung der Aufgabe bis auf einen Grad, oder 15 deutsche Meilen genau leisten würde; 15,000 Pfund Sterling dem, der es auf 40 Minuten oder 10 Meilen, und endlich 20,000 Pfund Sterling dem, der nur einen halben Grad dabei fehlen würde. John Harrison, ein Zimmermann von Barrow in Lincoln, übergab den vom Parlement bestimmten Commissarien der Meereslänge seinen Zeithalter (Time-Keeper), wie er die Seeuhr nannte. Dem Schwanken des Schiffes hatte er durch zwei Balancierstangen zu begegnen gesucht, davon die eine der andern entgegenwirken, und ihre Erschütterung hemmen sollte. Den Veränderun-

gen, die Wärme und Kälte hervorbringen konnten, dachte er durch eine aus verschiedenen Metallen, Stahl und Messing zusammengesetzte Spiral abzuhelfen. — Sie wurde auf einer Reise nach Lissabon geprüft; und der Künstler erhielt zu verschiedenen Malen nicht unbeträchtliche Summen Geldes, als Belohnung und Aufmunterung zu fernern Versuchen. Eine nun verbesserte Seeuhr übergab er 1761, die auf einer Reise nach Jamaika von seinem Sohn geprüft, und so richtig befunden wurde, daß durch sie die Länge bis auf weniger, als einen halben Grad gefunden ward. Er bekam 2500 Pfund. Die Uhr ward einer zweiten Prüfung werth befunden; und auch diese fiel so vortheilhaft aus, daß ihm nicht nur die Hälfte des höchsten Preises 10,000 Pfund wirklich gegeben, sondern auch die andere zugesichert ward, wenn er den ganzen Bau seiner Uhr auf das sorgfältigste auseinandersetzen, und dadurch auch andern Künstlern ähnliche Werke zu verfertigen in den Stand setzen wollte. Er unternahm es zwar: allein es war unterdessen ein starker Verdacht gegen die fortdauernde Zuverlässigkeit seines Time-Keepers entstanden, und Maskelyne, der den Auftrag erhielt, sie zu verfertigen, zeigte aus den öftern Ausweichungen derselben, daß sie auf einer sechs wöchentlichen Reise die Länge nicht genauer als auf einen Grad angeben könne, und Harrison mußte sich begnügen *).

Noch besser und brauchbarer geriethen die Seeuhren, welche nachher Arnold und Kendal verfertigten, von denen verschiedene auf den Cookischen Reisen mit Nutzen und Beifall gebraucht wurden.

Die Franzosen wetteiferten nicht weniger in Verfertigung genauer Seeuhren, vornehmlich aber zeichneten sich Le Roi und Berthoud darin aus. Zwei Uhren des erstern wurden auf einer fünfmonatlichen Reise von

*) An account of the going of Mr. Harrison's watch at the royal Observatory from May 6. 1766. to March 4 1767. by Maskelyne Lond. 767. 4.

Havre de Grace nach Calais, von da nach Amsterdam, und von dort nach Boulogne durch den jüngern Caſſini geprüft; die eine Uhr hatte in 40 Tagen nur 51 Sekunden, die andere in 56 Tagen nur 15½ Sekunden abgewichen; ſie waren einfacher, als die Harriſonſchen, und gegen Wärme und Kälte unempfindlicher. Die Pariſer Akademie ertheilte deshalb auch dem Künſtler den doppelten Preis, den ſie damals auf Verfertigung der Uhren geſetzt hatte. Ferd. Berthoud's Seeuhren hatten nach einer Prüfung der dazu ernannten Commiſſarien Fleuren, und Pingré, auf einer Seereiſe von 42 Tagen, trotz dem heftigen Schwanken des Schiffes, der ſtarken Veränderungen der Temperatur und der Entladung aller 20 Schiffskanonen, noch nicht um einen halben Grad abgewichen: er erhielt alſo eine Penſion nebſt dem Titel eines Inſpektors der Seeuhren. Die Vergleichungen, die man zwiſchen den Uhren des LeRoi und Berthoud anſtellte, fielen zum Vortheil jener aus *).

Eine bedeutende Verbeſſerung erhielten die Seeuhren durch den Engländer Thomas Mudge, der den Gang derſelben durch ein ſogenanntes freies Stoßwerk (echapement libre) ſehr berichtigte. Man hat davon Anwendung auf die Taſchenuhren gemacht, und ſeit 1782 verfertigte der Schweizer, Joſiah Emery, Uhrmacher in London, ſolche tragbare Zeitmeſſer (Chronometer), die in der Gleichförmigkeit und Genauigkeit ihres Ganges aſtronomiſchen Pendeluhren keinesweges an Richtigkeit nachſtanden. Der königliche Aſtronom zu Greenwich, Maskelyne, indeß, gab den Seeuhren mit dieſem freien Stoßwerk kein ganz vortheilhaftes Zeugniß; die Methode, nach der er ſie prüfte, wird von den einſichtsvollſten Mathematikern für unbillig erklärt; das größere Publikum iſt um ſo geneigter Maskelyne's Verſuche für

*) S. Berthoud traité ſur les horloges Marines. Paris 773. 4.

zu eigensinnig und schwierig, und sein Urtheil für zu strenge zu halten, als man keine Ursache hat, zu bezweifeln, was Herr von Zach von einem solchen Instrumente erzählt, das die Länge von Paris, nach einer siebenmonatlichen Reise, auf weniger als 2 Sekunden richtig angab; denn ein bloses Ohngefähr kann diese Richtigkeit so wenig, als ein Irrthum oder Vorliebe von Seiten des geschickten Beobachters seyn. —

Weil indessen das Leben und die Wohlfahrt der ganzen schiffenden Welt von der Sicherheit, mit der man die Längen bestimmt, abhängt: so wird man die vollendetste Uhr zwar als ein Hülfsmittel vortrefflich brauchen können, doch nie sich allein darauf verlassen müssen, weil sie doch mancherlei Zufällen ausgesetzt ist. —

Der beste Wegweiser außer den Uhren — der Mond — ist indessen wegen der Nähe der Erde, und der verschiedenen Stellung, in welcher er durch diese gegen die Sonne und die Planeten kommt, bedeutenden Störungen in seiner Bahn, und äußerst beträchtlichen Ungleichheiten unterworfen; gleichsam dient er auf eine doppelte Weise zur Auffindung der Längen; zuerst durch seine Verfinsterungen, die sich an allen Orten, über deren Horizont sich nur der Mond zur Zeit derselben befindet, auf gleiche Weise und in demselben Augenblick einstellen müssen, da die Veränderung, die dabey bemerkt wird, an dem bemerkten Körper (an dem Monde selbst), und in hinlänglicher Ferne vorgeht; in demselben Augenblick also wird die Finsterniß gesehen, aber es wird nicht dieselbe Stunde nach dem Mittag seyn, da der Mittag, wie wir gesehen haben, an verschiedenen Orten zu verschiedener Zrit eintritt. Nun sind diese Finsternisse für jeden großen Ort, Königsberg und Danzig, wie Berlin, Paris und London, nach der Uhr derselben voraus berechnet: um so viel als die Uhren verschieden sind, wird die Länge verschieden seyn. So fände ich in unserm

Kalender auf den morgenden Tag, um 11 Uhr 12 Minuten, eine Mondfinsterniß angesetzt; in Paris, wo sie doch denselben Augenblick gesehen werden muß, finge sie aber schon um 9 Uhr 59′ 15″ an: so wäre der Schluß, vorausgesetzt, daß die Berechnung richtig ist, auch sehr sicher, daß man in Paris um 1 Stunde 12 Minuten 45 Sekunden später zähle, oder daß es 18°12′ westlicher läge. Durch diese Beobachtung kann ich bey voraus berechneten Finsternissen, an jedem Orte der Welt, meine Länge gleich finden. Wäre ich auf der See, ich beobachte den Anfang, das Ende der Finsterniß, den Augenblick, wo gewisse Flecken des Mondes in den Schatten treten, notire mir sorgfältig die Sekunden der Uhr dazu, und vergleiche es mit der Berechnung, die für London und Paris gemacht ist, und ich weiß auf das genaueste, wie weit westlich oder östlich von London ich bin. Auch braucht man dazu keine eben ganz vollkommene Uhr, eine gewöhnliche Taschenuhr kann den Dienst leisten, sofern sie nur einige Stunden nach einander einen gleichförmigen Gang hält. Man richtet sie alsdann nach dem Mittag des Orts, in dem man sich befindet. Oder wenn man ihr nicht zutraut, daß sie bis zur Nacht gleichförmig gehen möchte: so stellt man sie, kurz vor der Beobachtung, durch die Sterne, aufs neue; denn die Stellung der Sonne gegen die Fixsterne ist uns so vollkommen bekannt, daß die blose Beobachtung eines Sterns hinlänglich ist, den Ort zu bestimmen, wo sich die Sonne alsdann befindet, und daraus können wir die Stunde berechnen, die eine richtige Uhr an dem Orte zeigen muß. Wir können also in demselbigen Augenblick, wo wir den Mond beobachten wollen, noch unsre Uhr nach den Sternen stellen; und dann müßte die Uhr sehr schlecht seyn, wenn sie nicht eine so kleine Zwischenzeit einen gleichen Gang halten wollte. Alles käme jetzt nur noch darauf an, ob die Vorausberechnung für London richtig wäre: dies kann man aber auch gleich noch einmal untersuchen;

indem man die Berechnung für London, Paris, noch einmal anstellt, und sich durch den eignen Versuch von ihrer Richtigkeit überzeugt.

Das einzige Schwierige ist nur dies, daß man, um die Länge eines Orts aus der Mondfinsterniß zu finden, diese Begebenheit erwarten muß. Auf dem festen Lande, wo es keine Eile hat, z. B. die Länge von Königsberg zu wissen, kann ich schon darauf warten, nicht so auf der See. Und auf dem Lande bedarf man nicht einmal auf die Mondfinsterniß zu warten; man kann statt ihrer die Verfinsterung des Jupiterstrabanten nehmen, deren Ein- und Austritt ebenfalls im voraus für die vornehmsten Orte, z. B. Berlin, berechnet ist. Nun ereignen sich diese so oft, daß, wenn nur Jupiter sichtbar ist, keine Nacht vergeht, wo nicht einer seiner Trabanten eine Verfinsterung erleidet: aber freilich ist auch er nicht immer sichtbar, und wegen des Schwankens des Schiffes, kann man zur See diese Beobachtung gar nicht anstellen; denn trotz der kleinen achromatischen Fernröhre, die Dolland neuerlich erfunden hat, und die freilich leichter zu regieren sind, als die großen, kann man den Jupiter doch nicht im Felde des Fernrohrs erhalten. Zwar hat Irwin einen Schwungstuhl ausgedacht, der oben am Mastbaum, wie ein Kompaß, angehangen wird; allein auch diesen hat Maskelyne auf einer Reise nach Barbados geprüft, und untauglich befunden. Es haben nach ihm mehrere, als Fyot und der Kopenhagensche Professor Kratzenstein, wiewohl nicht mit besserm Erfolg, Versuche gemacht, einen freien, bei allem Schwanken des Schiffes im Gleichgewicht oder in Ruhe bleibenden Stuhl zu erfinden; aber vergeblich.

Sonnenfinsternisse leisten diesen Dienst nicht so gut, und fordern weit schwerere Rechnungen: weil die Sonne nicht selbst verfinstert wird, in ihr also keine Veränderung vorgeht, sondern nur ihr Schein durch den Mond, der vor ihre Scheibe tritt, aufgefangen wird, niemand also,

der

der nicht in diesen Schatten des Mondes tritt, das geringste davon gewahr werden kann. So wie, wenn man einen Schirm vor ein Licht setzt, dies Licht nicht allen verdeckt wird, sondern nur denen, die in den Schatten des Schirmes treten. Wir können hier in Königsberg eine Finsterniß haben, von der man in Paris, oder Madrid ꝛc. nichts gewahr wird *).

Zum Glück hilft uns der Mond noch auf eine andere Weise, so oft er nur sichtbar ist. Da er sich selbst um die Erde dreht, und zwar in derselben Richtung, in welcher sie sich um ihre Achse schwingt: so ist es klar, daß es für die Erde nicht genug ist, sich einmal ganz herumgeschwungen zu haben, um den Mond wieder in den Gesichtskreis zu bekommen; (wie es etwa bei der Sonne der Fall ist) sondern, da er wieder fortgerückt ist, so muß die Erde sich noch um das Stück, das er vorgerückt ist, weiter drehen, ehe sie ihn wieder an der Stelle sieht, wo sie ihn vor 24 Stunden sah. Er geht daher jeden Tag ohngefähr $\frac{3}{4}$ Stunden später auf. Er ändert eben deshalb seine Stellung gegen die Fixsterne beträchtlich. Wenn man ihn heute nahe bei einem gewissen Stern sieht: so wird man ihn den folgenden Tag weit von demselben nach Osten zu sehen. Diese Entfernung beträgt zuweilen über 15 Grad. Denn die Geschwindigkeit seiner Bewegung ist nicht immer gleich, und er betrügt noch die besten Rechenmeister; dennoch ist man neuerdings so weit gekommen, daß man seine wahre Stelle am Himmel für jede Stunde des Tages, für jeden bekannten Mittagskreis, z. B. den von Paris und London, im voraus wissen kann.

Fänden wir uns also nach einer langen Seereise an

*) S. Cagnoli Methode pour calculer les longitudes geographiques daprès l'obſervation d'eclipſes de Soleil ect. Verone, 789, 4.

Seyffer Bestimmungen der Länge von Göttingen, Gotha, Danzig, Berlin und Harefield in Middlesex aus der Sonnenfinsterniß vom 5ten Sept, 1793. Götting. 794. 4.

einem der Länge nach unbekannten Orte: so dürften wir den Mond nur genau mit den zunächst um ihn stehenden Fixsternen vergleichen, um seine wahre Stelle am Himmel zu finden. Bisweilen verbirgt sich ein Fixstern hinter ihm, und eine solche Bedeckung ist vorzüglich geschickt, die Stelle des Mondes genau zu bestimmen. Aber auch ohne sie wird man auf einer Himmelscharte genau die Stelle bezeichnen können, wo sich der Mond am Himmel befindet. Nun sehe ich nach meiner kurz vor der Beobachtung richtig gestellten Uhr, und bemerke die Zeit, schlage nun entweder die voraus angestellten Berechnungen nach, wenn der Mond unter dem Greenwicher Meridian gerade diese Stelle einnehmen soll, oder suche durch eigene Berechnung aus den Regeln die Bewegung des Mondes die Zeit zu finden, wo der Mond in Greenwich, an derselben Stelle des Himmels erscheinen muß, an der ich ihn jetzt etwa um 9 Uhr 10 Minuten 5" gesehen habe. Trifft nun die berechnete Zeit mit der Zeit meiner Beobachtung zusammen: so bin ich, in welcher Breite ich mich auch befinden mag, doch unter demselben Meridian. Tritt er früher in den Stand zu Greenwich als bei mir: so bin ich westlich abgewichen. Tritt er später ein: so bin ich östlich von ihm entfernt; und zwar macht eine Stunde Unterschied gerade 15 Grad, jede Minute einen Viertel Grad. Alles kommt nun darauf an, wie richtig in meinen Tafeln gerechnet ist, und wie genau ich beobachtet habe. Tobias Mayer in Göttingen hat bis an seinen Tod an Mondstabellen gearbeitet, in welchen der Lauf, die Lage, Stellung des Mondes gegen die Sonne, die hellesten Fixsterne, denen er nahe kommen kann, und die Planeten auf jeden Tag, Stunde und Minute im Jahr für einen bekannten Meridian berechnet ist. Sie sind sehr brauchbar befunden worden, und es wurden seinen Erben, da er unterdessen gestorben war, 3000 Pfund Sterling ausgezahlt. Nach den Mayerschen Mondstafeln ist besonders in den Londner Schiffskalendern auf jede Stunde berechnet, wie und wo

der Mond stehe. Man hat die Tafeln immer verbessert, und nach der jetzigen so sehr berichtigten Theorie von der Bewegung des Mondes, ist man im Stande, durch dieses Mittel die Länge bis auf einen Fünftelgrad zu finden *).

XI.

Lage und Verhältniß der Erde gegen die andern Weltkörper.

Leicht kann man sich überzeugen, daß die Erde sich auf allen Seiten mit Sternen umgeben findet, selbst ein Stern ist, und zwar für sich ein dunkler um die Sonne sich wälzender Wandelstern (Planet), daß außer den wenigen andern Sternen, die ihr in beyden Stücken gleichen, auch daher eine fortschreitende Bahn am Himmel beschreiben, die übrigen alle, so viel wir ihrer täglich sehen, eine fast unveränderliche Lage gegen einander behalten, weshalb sie auch Fixsterne (Ruhesterne) heißen. Sie zeichnen sich selbst für das Auge des gemeinen Beobachters durch ihr Blitzen und Funkeln als Lichtquellen und Sonnen aus. Ihr Heer ist nicht zu zählen. Allein in der Gegend um den Gürtel und das Schwerd des Orions sind über 2000 Fixsterne. In der Milchstraße häufen sie sich zu Millionen, und die Nebelflecke lösen sich in Milchstraßensysteme auf. Ueber 30,000 sind indessen nur genauer beobachtet.

Der wichtigste unter allen Fixsternen ist für uns die Sonne, die sich uns als eine kreisrunde Scheibe von einem Glanze darstellt, zu dem das Auge sich nicht ungestraft erheben kann. Wenn man durch geschwärzte oder sonst sehr dunkel gefärbte Planygläser sie betrachtet; so

*) Andrew Mackay The theory and practice of finding the longitude at Sea or Land. Lond. 793. II. Tom. 8. Brodthagen von den verschiedenen bisher bekannten Methoden, zur Bestimmung der geographischen Länge. Hamb. 792. gr. 8.

wird man auf ihrer Oberfläche Flecken gewahr, aus deren Fortrücken man weiß, daß sie sich in $25\frac{1}{2}$ Tage um ihre Achse drehet. Da sie hiebei in allen Lagen immer kreisrund erscheinet: so muß sie eine Kugel seyn. Sie ist im Durchmesser 112,79, an Oberfläche 12723, an körperlichem Raume 1435025, an Masse 365412 mal größer, als die Erde, und die Massen aller bisjetzt bekannten Planeten und Monden machen nicht viel über $\frac{1}{800}$ der Sonne aus. Ihre Dichtigkeit ist 0,25 oder vielmal geringer, als die Dichtigkeit der Erde. Auch glaubt der berühmte Astronom Schröter ein erhabenes Ringgebirge, mit einem davon eingeschlossenen wirklich eingetieften Thale erkannt zu haben, und schätzt dessen senkrechte Höhe 86,7 geographische Meilen, die senkrechte Tiefe der eingeschlossenen hohlen Fläche 130,2. Die Höhe von der eingetieften schwarzdunkeln Fläche bis zum Gipfel des Ringgebirges 216,9. Alles freilich Abmessungen, für uns ungeheuer, aber im Verhältniß kleiner, als die Mondgebirge *). Daß aber dies Ringgebirge wirklich fester Theil des durch die verdünnte Atmosphäre gesehenen Sonnenkörpers ist, wagt der bescheidene Beobachter für nichts mehr, als wahrscheinlich auszugeben. Anhäufung der wolkenförmigen Lichtmasse dürfte es indessen darum nicht seyn: weil diese offenbar in steter Bewegung ist, bald die Sonne so überzieht, daß kein Flecken in ihr zu sehen ist **), bald sich gegen die Pole häuft, das Gebirge aber Regularität und Permanenz hat. So viel scheint durch alle Schröterschen und Herschelschen Beobachtungen gewiß, daß die Sonne ein fester bewohnbarer Körper ist, und daß ihr leuchtender Stoff keine flüssige oder elastische Materie, sondern eine Art Luftwolken sey, die in der durchsichtigen Sonnenatmosphäre, oder vielmehr in leuchtenden innerhalb der Sonnenatmosphäre vorgehenden Zersetzungen schwimmen ***). Unter dieser

*) Götting. Anzeig. von 1797. Stk. 14.

**) Nach La Lande Allg. Geogr. Ephem. 1798. Jul.

***) Philos. transact. für 1795. S. 72, und 1801. S. 265.

wolkenförmigen Lichtmasse, sind dunkle planetarische Wolken, in welchen Bewegungen nach Art unserer Winde und Phänomene gleich den Nordlichtern wahrgenommen sind. Auch ist es Herscheln schon früher gelungen, die Licht- von den Wärmestrahlen zu unterscheiden, indem letztere nach ganz andern Gesetzen geboren werden, als die erstern; und er hat sich überzeugt, daß die eine Hälfte der Sonne weit weniger Licht ausströme, als die andere, und daß sie wegen dieser Ungleichheit in andern Sonnensystemen als ein so unveränderlicher Stern erscheinen müsse, als uns etwa Algel und mehrere andere. Außer allem Zweifel ist es nunmehr, daß das Licht nicht, wie Euler meinte *), Modifikation des Aethers ist, der durch die leuchtenden Körper, etwa wie die Luft durch die schallenden, bewegt werde, sondern ein eigener Stoff, der nicht blos Ursache der Helligkeit ist, sondern überhaupt eins der vornehmsten Wirkungsmittel in der Natur **). Schon Newtons Farbentheorie, noch mehr die Unentbehrlichkeit des Lichts zum Gedeihen der Gewächse, wie zur Bildung der mehrsten luftförmigen Stoffe, die Veränderung so vieler Körper durch bloses Licht und die Fähigkeit der meisten, Licht bei ihrem Verbrennen zu entwickeln, sprechen alle dafür ***). Die Wärme muß man sich indeß nicht als selbst heiß, wie etwa warme Quellen denken, sondern nur als das Agens, das den Wärmestoff in allen Körpern entwickelt. Wo sie keinen oder nur wenig finden, wie in der dünnern Luft, auf hohen Gebirgen, da wärmen sie gar nicht ****). Man darf also nicht glauben, daß in der Sonne die Erhitzung groß sey, oder

*) S. dessen Nova theoria lucis et calor. in opusc. varii arg. Berol. 746. 4. p. 169.

**) De Luc in Grens Journal der Phys. B. IV. S. 233, und Journal de physique. Juillet 1790.

***) Joh. Senebiers physikal. chem. Abh. über den Einfluß des Sonnenlichtes auf alle drei Reiche der Natur, aus dem Franz. Th. I-IV. Lpz. 785. 8.

****) De Luc System über die Wärme, in seinen Briefen

Merkur, der nur acht Millionen Meilen von der Sonne seine Bahn vollendet, und sich vor uns immer in ihre Strahlen verbirgt, Gold und Silber im Flusse sehe. Es ist auf ihm vielleicht nicht wärmer, als bei uns. Das Licht, das ihn in 3′ 8″ erreicht, nimmt man dort sechsmal stärker an. Seine sehr excentrische Bahn (indem sich sein größter Abstand von der Sonne zum kleinsten fast wie 3 zu 2 verhält) durchläuft er in 87 Tagen, 23 Stunden. Sein größter Abstand von der Erde ist 30½, sein kleinster 6 Millionen Meilen. Seinen Umschwung um seine Achse hat erst neuerlich Schröter aufgefunden. Sein Durchmesser beträgt 628 Meilen. Er ist 14 mal kleiner, als die Erde, hat dabei nur siebenmal weniger Masse, so daß seine Dichtigkeit doppelt so groß wäre, als die der Erde, und die schweren Körper auf seiner Oberfläche 12½ Fuß in einer Sekunde fielen. Bey den Durchgängen durch die Sonne kehrt er uns seine dunkle Seite zu, und zeigt Lichtwechsel, wie der Mond und die Venus. Er ist der letztern in Absicht seiner Bildung, Natur und Atmosphäre vollkommen gleich, und hat seine höchsten Gebirge, die im Verhältniß zu seinem Durchmesser noch höher sind als die der Venus oder des Mondes, auf der südlichen Halbkugel *). Er erscheint uns mit einem weißglänzenden Licht.

Die Venus kennen wir genauer. Sie hat das lebhafteste Licht unter allen Planeten. Sie kommt uns aus einer Ferne von 35 auf Millionen Meilen nach; sie erhält das Sonnenlicht in 5′ 52″. Ihre Bahn um die Sonne ist am wenigsten excentrisch, so daß sich der größte Abstand zum kleinsten wie 73 zu 72 verhält. Ihre mitt-

über die Geschichte der Erde und des Menschen. Deutsche Uebers. Bd. 2. S. 491 ff.

*) Alles dies nach den neuesten Beobachtungen des mit dem Himmel so bekannten Schröters, die unter andern im Auszuge stehen in Voigts Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde. 2ter Bd. S. 825. ff.

lere Entfernung ist 15 Millionen Meilen. Sie schwingt sich in 23 Stunden, 21 Minuten um ihre Achse, und vollendet ihre Bahn in 224 Tagen, 16 Stunden 49', macht also $4\frac{1}{2}$ Meile in einer Sekunde. Ihr Durchmesser ist $\frac{1}{2}\frac{1}{5}$ kleiner, als der Durchmesser der Erde; nach Herschel fast um so viel größer *). Ihre Dichtigkeit ist = 1,275, wenn die Dichtigkeit der Erde 1 ist. Ihre Masse = 1,1256. Der Fallraum der Körper = $18\frac{1}{2}$ Fuß in 1 Sekunde. Ihre Lichtwechsel, ihre Berge von 5 bis 6 geographischen Meilen, ihre dichte Atmosphäre hat Schröter **) und Herschel ***) beobachtet, und beschrieben. Die größten Berge der Venus finden sich in der südlichen Halbkugel, so wie Merkur bei dem Monde und der Erde. Ihr Aequator ist beträchtlich gegen Ekliptik geneigt. Beyde Planeten heißen die untern, weil sie der Sonne näher liegen als wir. Da sie zu gewissen Zeiten mit der Sonne und Erde in einer Linie stehen müssen: so spricht man von ihrer obern und untern Konjunktion, je nachdem die Sonne vor, oder hinter ihnen ist. Tritt die Venus aus der obern Konjunktion hinter der Sonne hervor und nähert sich der Erde von Westen nach Osten: so ist es alsdann sehr natürlich, daß die Erde, die sich in eben dieser Richtung dreht, immer die Sonne eher ins Gesicht bekommt, als die Venus; daß diese aufgeht, wenn die Sonne schon helle scheint, und also nicht eher als bis nach dem Untergang der Sonne zu sehen ist. Sie folgt derselben, und heißt Abendstern. Wenn sie aber nach der untern Konjunktion sich wieder von der Erde entfernt: so scheint sie uns von Osten nach

*) Philos. Transact. für 1793.

**) Götting. Gel. Anz. 1790. Stück 3. 1792. Stück 77 und 86. 1793. S. 1058. 1795. St. 61. S. 609. f. philos. Transact. vol. 82. cythereographische Fragmente oder Beobachtungen über die sehr beträchtlichen Gebirge und die Relation der Venus. Erfurt, 793. 4. und aphroditographische Fragmente, Helmst. 1796.

***) Philos. Transact. vol. 83. P. II.

Westen rückläufig zu gehen; die Erde bekommt sie immer eher ins Gesicht, als die Sonne, und sie ist alsdann der Morgenstern. Die untern Konjunktionen bringen, wenn sie nahe an die Knoten, d. h. die Punkte fallen, wo die Bahnen dieser Planeten die Ekliptik schneiden, beyde in gerade Linie zwischen die Sonne; und alsdann erscheinen sie als ein runder Flecken in der Sonne, dessen Durchmesser für den Merkur $\frac{1}{150}$, für die Venus $\frac{1}{30}$ des scheinbaren Sonnendurchmessers beträgt. Man nennt diese Erscheinung Durchgang durch die Sonnenscheibe (passage sur le disque du soleil), wovon besonders der Venusdurchgang unter allen astronomischen Beobachtungen die sichersten Mittel an die Hand giebt, die wahren Entfernungen der Weltkörper, und die Größe des ganzen Sonnensystems zu berechnen. Nur leider kommen gerade diese sehr selten vor. Der erste beobachtete war 1639 den 29sten Nov. Nach diesem 1761 den 6ten Jan., 1769 den 3ten Juni, und die nächsten werden 1874 und 1882 seyn; so daß also gewöhnlich ein Durchgang 8 Jahr nach dem ersten, dann nach 235 Jahren der nächste fällt.

Die Erde, die Nachbarin der Venus, erhält ihr Licht in 8′ 7″, und hat einen beständigen Begleiter am Monde *), der bei einer mittlern Entfernung von 51,570 Meilen oder 30 Durchmessern der Erde in einer eliptischen Bahn (deren Excentricität im Mittel 0,055 der halben großen Achse beträgt) um sie herumläuft. Der größte Abstand von der Erde sollte sich demnach zum kleinsten, wie 1055 zu 945, oder fast wie 19 zu 77 verhalten. Bei den großen Ungleichheiten des Mondlaufs aber ist die Excentricität selbst veränderlich, und das Verhältniß des größten und kleinsten Abstandes fast wie 9 zu 8. Auch die Neigung der Mondbahn gegen die Ekliptik ändert sich um 17 Minuten. Die Durchschnittspunkte bey-

*) Schröter Selenotopographische Fragmente zur genauern Erkenntniß der Mondfläche, ihrer erlittenen Veränderungen und Atmosphäre. Lilienthal 1791, gr. 4. M. 43 Kpf.

der Bahnen rücken jährlich um 19° vor; der Gang des Mondes selbst ist ungleich, und man kann alle seine Umläufe, wenn eine allgemeine Bestimmung nöthig ist, nur nach mittlern Zahlen angeben. In solchen braucht er 27 Tage, 743 Minuten, 11,506 Sek., um den Umlauf um den Fixsternhimmel zu vollenden, d. h. wieder zu den vorigen Fixsternen zu gelangen (Siderischen Monat). Weil aber während dieses Umganges alle Punkte der Elektricität ein wenig vorgerückt sind: so begegnet der Mond dem vorigen Punkt der Ekliptik um einige Stunden früher. Er braucht nehmlich die obigen Tage, Stunden, Minuten, aber nur 4,648 Sekunden dazu. Dies ist der periodische Monat. Die Sonne ist inzwischen viel weiter gerückt, und der Mond braucht 2 Tage, 5 Stunden, um sie einzuholen. Daher ist der synodische Monat, d. i. die Zeit von einem Neumond zum andern, 29 Tage, 12 Stund. 44 Minuten, 2,892 Sek.; da nun auch die Stellen, wo der Mond am geschwindesten und langsamsten fortrückt, wie seine Durchgänge durch die Ekliptik immer in andere Gegenden des Thierkreises fallen. Da er nie in der Ekliptik selbst geht; sondern bald eine nördliche, bald eine südliche Breite von $5\frac{1}{4}°$ erlangt: so wird man bald einsehen, warum nicht in jedem Neulicht, wenn er zwischen Sonne und Erde steht, und uns seine dunkle Seite zukehrt, eine Sonnenfinsterniß, noch in dem Vollichte, wo er uns seine erleuchtete Hälfte ganz zukehrt, und die Erde ihn von der Sonne trennt, immer eine Mondfinsterniß seyn kann. Man nennt übrigens diese beyden Stellungen die Syzygien; und die, wo er uns nur von der erleuchteten Hälfte, die Hälfte zukehrt, Quadraturen, Viertel. Aus dem Fleck des Mondes sieht man, daß er der Erde immer dieselbe Seite zukehrt, so daß seine Umlaufszeit mit dem Umschwung um seine Achse stets in eine Zeit fällt; man hat daher die Frage: ob er sich um seine Achse drehe, bald bejahet, bald verneint, und Lichtenberg antwortet: „Nach Belieben.“ Aller-

dings ist es ein anderes Umdrehen um die Achse, als das der Erde; und gleicht dem Umschwung einer Person, die eine andere an die Hände gefaßt hat, und sich etwa abgeneigt um diese schwingt. Freilich hat diese immer die abgeneigte Person im Auge behalten, und daher das Gesicht allen Himmelsgegenden zugekehrt, sich also zwar um die Achse gedreht, aber in größerm Kreise, und mit beständiger Aenderung der Achsenrichtung. Alle Linien durch die Erdachse sind sich parallel. Eine jede Linie durch die Mondachse konvergirt mit der andern nach der Richtung, welche die Neigung gegen der Erdbahn angiebt. Kurz wie eine magnetische Nadel, die um eine eiserne Kugel geführt würde, sich drehen müßte. Unwahrscheinlich ist auch hier Magnetismus im Spiel. So viel hat man immer aus der Neigung seiner innern Seite zur Erde vermuthet, daß die diesseitige Halbkugel des Mondes, weil sie schwerer gegen die Erde war, nach dieser Seite eine längliche Gestalt angenommen habe, und daß der Mond also keinesweges ein regelmäßiges Sphäroid sei, weil die mittlern Flecken bis auf 4° nach Osten und 4 nach Westen zurückweisen, und also um 8° in der Länge differiren, dann auch sich um $3\frac{3}{8}$ nach Norden erheben, und eben so viel nach Süden senken, so daß der Unterschied der Breite $6\frac{3}{4}°$ des größten Kreises der Mondkugel beträgt; so spricht man vom Schwanken des Mondes. Jene Differenz der Flecken in die Länge rührt daher, daß der Mond sich immer in gleicher Zeit um die Achse bewegt, aber nicht mit gleicher Bewegung den Umlauf um die Erde vollendet. Daher der Flecken, der in der Erdnähe recht in der Mitte stand, sich, wenn der Mond durch ein Viertel der Bahn gelaufen ist, noch nicht um ein ganzes Viertel des Erdkreises umgedreht hat, und also ein wenig hinter der Mondscheibe zurückblieb. Der Unterschied in der Breite hat darin seinen Grund, daß die Achse der Umdrehung mit der Ekliptik einen Winkel von 88°3′ macht, und sich gegen die Punkte wendet,

die vom mittlern Orte der Mondknoten um 90° abstehen, da hingegen die Mondbahn selbst ihren Winkel mit der Ekliptik ändert, so daß wir die Mondscheibe bald von Norden, bald von Süden her betrachten, und also daran Nord- oder Südpol sehen. Gewiß ist es also wohl, daß, wenn es vernünftige Bewohner des Mondes giebt, sie große Reisen von jener abgekehrten Hälfte zu unserer machen werden, um das Gestirn zu sehen, daß ihnen zwar in denselben Lichtabwechselungen, wie uns der Mond, aber bis auf wenige Grade immer an derselben Stelle des Himmels, in so beträchtlicher Größe erscheint. Denn der Mond ist im Durchmesser $3\frac{2}{3}$ mal, an Oberfläche 14 mal, an körperlichem Raume 50 mal kleiner als die Erde. Sein Durchmesser beträgt nur $468\frac{6}{10}$ geographischer Meilen. Er hat 70 bis 71 mal weniger Masse, als die Erde, also um $\frac{7}{10}$ von ihrer Dichtigkeit, und die Körper fallen auf seiner Oberfläche 2,83 Fuß durch eine Sek. Die Sonne sehen die Mondsbewohner bald ein wenig größer, bald kleiner, als wir; indem sie ihr um $\frac{1}{190}$ der mittlern Erdferne bald näher, bald ferner abstehen werden. Ueberdem behalten sie sie immer etwas mehr, als 14 Tage über dem Horizont, und eben so lang müssen sie sie entbehren. Das übrige Sternheer scheint ihnen seinen Umlauf um den Himmel in $27\frac{1}{3}$ unserer Tage zu vollenden; und Berge von 25,000 Pariser Fuß Höhe, also größer, als der Chimborasso, und in Verhältniß $4\frac{1}{2}$ mal so hoch, wie die höchsten Berge der Erde, erheben sich über der südlichen Oberfläche am meisten, und streichen wie bei uns in großen Reihen, hier aber oft durch sehr tief eingesenkte Flächen fort. Diese Flächen von 30 bis zu $\frac{1}{8}$ geographischer Meilen im Durchmesser, oft von 3000 Toisen Tiefe, mögen wohl ausgetrocknete Meere seyn. Schröter hält sie für ungeheure Krater von Vulkanen; wie denn auch die Berge auf dem Monde mehr in Rundungen liegen als auf der Erde, und deutlicher auf vulkanischen Ursprung weisen, als bei uns. So wohl

bei Sonnenfinsternissen, als sonst im dunkeln Theile des Mondes, hat man leuchtende Punkte gesehen, aus denen mehrere Vulkane gemacht haben, andere z. B. Ulloa, den Mond für durchlöchert zu halten glaubten *). Vielleicht rühren sie auch nur von atmosphärischen Wirkungen her, oder von Stellen, die das Erdlicht stärker reflektiren. Weder größere noch kleinere Meere, noch eine Spur von Flüssen ist auf ihn zu bemerken. Das Licht und Schatten in den Vertiefungen zeigt, daß der Mond nicht, wie die Erde, mit Wasser überströmt sey; und die grauen ausgedehnten Flecken, die die alten Astronomen Meere nannten, haben eben die mannigfachen Erhöhungen und Vertiefungen, und auf der ganzen Mondfläche finden sich nicht solche Ebenen, wie die Waldungen und Haiden bei uns sind. Eine Atmosphäre gab ihm Ulloa schon wegen des Ringes, der sich bei gänzlichen Sonnenfinsternissen allemal um die Mondscheibe zeigt **). Besonders hat ihr Daseyn Schröter durch eine Menge zufälliger Veränderungen an den Flecken, die sich nicht anders, als durch atmosphärische Ursachen erklären lassen, vor allen durch die Monddämmerung erwiesen. Gleichwohl ist diese Mondatmosphäre ganz anders als die unsrige. Die atmosphärischen Verdickungen bilden nicht, wie auf der Erde und dem Jupiter, große sich weit verbreitende Decken, sondern geben nur einzelnen kleinen Theilen ein wenig verändertes Ansehn. Wahrscheinlich senken sich die aufgestiegenen Theile bald wieder zur Mondfläche herab, und der Dunstkreis ist ungleich feiner, trockner und reiner, als unsrer. Auch ist keine Spur von ausgebreiteten und anhaltenden atmosphä-

*) So hat La Lande auf der 1799 gestochenen Mondskarte den einen Flecken, auf dem man 3 bis 4 mal zu verschiedenen Zeiten Licht wahrgenommen hat, Vulkan genannt. Das Loch im Monde behaupteten Liefmann, Breslauische Miszellen, v. J. 1706, und Don Anton Ulloa, Philos. Transact. vol. 60. P. I. N. II.

**) Mem. de l'Acad. des sc. 1778. p. 64. Rozier Journ. de phys. 1780. Avril. p. 319.

rischen Bewegungen oder Winden zu bemerken. Die monatlich wechselnde Nacht mag vielleicht auf die Modifikation der Atmosphäre, auf Wachsthum und Farbe vieler Flächentheile, so wie unser Sommer nnd Winter wirken. Auch könnten die Dünste der durch 14 Tage erwärmten Seite immer nach der erkälteten Nachtseite getrieben werden, und vielleicht ist das die Ursache, daß die erleuchtete Fläche immer heiter erscheint. Auf die Erde folgt zunächst der

Mars, der sich durch sein feuerrothes Licht, und seine veränderliche Größe auszeichnet. Denn da er zu den Planeten gehört, deren Bahnen die Erdbahn einschließen: so nähert er sich auf 4380 Erddurchmesser (zu 1720 Meilen), und entfernt sich bis zu 32184, und sein kleinster Abstand verhält sich zum größten wie 1 zu $7\frac{1}{3}$. Die Excentricität seiner Bahn ist so beträchtlich, daß sie die Entdeckung der elliptischen Form aller Planetenbahnen veranlaßt hat. Sein größter Abstand von der Sonne verhält sich zum kleinsten, wie 17 zu 14. Im mittlern Abstand, ist er ohngefähr $1\frac{1}{2}$ mal weiter, als die Erde, und man kann seine Bahn mit einem Kreise vergleichen, dessen Halbmesser $1\frac{1}{2}$ mal größer ist, als der Halbmesser der Erdbahn, dessen Mittelpunkt aber nicht in die Sonne fällt, sondern von ihr um $\frac{1}{7}$ des Halbmessers absteht. Diese Bahn durchläuft Mars in 686 Tagen, 88 Stund. 18 Min. 27 Sek., wobei er sich in 24 Stund. 40′ um seine Achse dreht. Sie neigt sich gegen die Ebene seiner Bahn um 28°42′. Sein Durchmesser mit dem Erdmesser verglichen ist 0,504, d. i. fast um die Hälfte kleiner. Er hat $\frac{1}{8}$ vom körperlichen Raum der Erde, hat 5 mal weniger Masse, und seine Dichtigkeit ist 1,7 von der Dichtigkeit der Erde; und die Körper fallen auf ihm 12 Fuß in einer Sekunde. Sein Aequator-Messer verhält sich zur Achse wie 16 zu 15, und ist also stärker abgeplattet, als die Erde. Seine dunkeln Flecken sind sehr groß, obwohl nicht allemal deutlich begrenzt, und verändern oft ihre

Gestalt. Er hat eine starke aber gemäßigte Atmosphäre, und seine Bewohner befinden sich fast in dem Zustande, wie wir. Eine Kanonenkugel würde von der Sonne bis zum Mars 38 Jahre gehn; das Licht braucht 12′ 22″.

Wenn man die mittlern Entfernungen der bisher genannten Planeten von der Sonne in kleinen Zahlen ausdrückt: so findet man eine sehr auffallend harmonische Fortschreitung. Theilet man den Abstand der Erde von der Sonne in zehn gleiche Theile: so drücken 4 davon den Abstand des Merkur aus. Die Venus ist $4+3=7$ entfernt; die Erde $4+2, 3=10$; der Mars $4+4, 3=16$. Jetzt sollte in dem Abstande von $4+8, 3=28$ ein Planet folgen, man kannte aber keinen; es folgte mit Uebersprungung dieses Gliedes Jupiter in $4+16, 3=52$; Saturn in $4+32, 3=100$; und Uranus in $4+64, 3=196$. Man vermuthete also und suchte immer in dem Abstande von 28 einen Planeten, und hat jetzt drei in der Gegend gefunden, die man, weil sie sehr klein sind, sich außerhalb dem Thierkreise bewegen, fast in gleichem mittlern Abstand von der Sonne laufen, und sich in ihren Bahnen so durchkreuzen, daß ein in die andere fällt, nicht Planeten, sondern bald kosmische Körper, bald Asteroiden hat nennen wollen.

Ceres, den 1sten Januar 1801 von Pinazzi zu Palermo entdeckt, steht in mittlerer Entfernung 2,77 von der Sonne ab, wenn man der Erde 1,00 giebt, legt in 4 Jahren, 7 Mon. 10 Tagen ihre Bahn zurück. Die Excentricität der Bahn beträgt 0,079 *). Die Größe des Durchmessers ist nach Schröter 529 geogr. Meilen, oder 0,208 Erdmesser; nach Herschel gar nur 162 engl. Meilen **).

Pallas, von Olbers den 28sten März 1802 entdeckt, hat gleiche mittlere Entfernungen, braucht einen

*) Voigts Magazin für den neuesten Zustand. Bd. S. 105. ff. mit einer Abbildung der Bahnen.

**) Voigts Magazin, Bd IV. S. 890 bis 398.

Tag mehr zur Umlaufszeit, hat eine Excentricität von 0,2463, oder die größte von allen bekannten Planeten, hat nach Herscheln nur 70 engl., etwa 14 geogr. Meilen im Durchmesser.

Juno, von Harding in Lilienthal den 1sten Sept. 1804 entdeckt, von einem reinen weißlichten Lichte, hat fast einen gleichen mittlern Abstand von der Sonne, als die Ceres und die Pallas, eine Excentricität von 0,25, übertrifft also darin noch den Merkur *), ist an Größe der Ceres gleich. Alle drey, so sonderbar von allen andern Planeten unterschieden, scheinen doch durch irgend eine Naturrevolution, vielleicht durch den Komet des Lenell, der zuletzt 1770 erschien, und nach Abstand und Umlaufszeit der Ceres gleich kam, aus einem Größern entstanden zu seyn. Vielleicht sind sie auch durch innere Gährungen aus einander gesprengt; und dies Schicksal, oder auch die neue Zusammenschmelzung aller dreyen, läßt sich, da sich die Bahnen kreuzen, wiederum erwarten. Es folgt auf sie, in dem gehörigen Abstande,

Jupiter. Er ist nach der Venus der hellste und glänzenste, scheint mit einem weißen lebhaften Lichte, und zieht besonders, wenn er der Sonne gegenüber steht, und um Mitternacht durch den Mittagskreis geht, die Augen aller durch seine Pracht und Größe auf sich; denn alsdann steht er uns auf 47196 Erdmesser nah. Seine mittlere Ferne beträgt 62412, seine größte 77628, d. h. mehr, als 130 Mill. Meilen. Er ist 1479 mal im Umfange, $11\frac{1}{4}$ im Diameter größer, als die Erde, und nur 340 mal mehr Masse, als ob er hohl wäre. Offenbar hat er nur $\frac{23}{100}$ von der Dichte der Erde, und die Körper fallen auf ihm 40 Fuß in einer Sekunde; die Excentricität seiner Bahn ist gering. Sein größter Abstand verhält sich zum kleinsten, wie 11 zu 10. In seinem mittlern Abstand ist er von der Sonne 5,201 weiter, als die Erde entfernt,

*) Voigts Magazin, Bd. VIII. S. 424. Bd X. S. 262 and 351.

so daß man seine Bahn wie einem Kreis ansehen kann, dessen Halbmesser 5 mal größer ist, als der Halbmesser der Erdbahn. Eine Kanonenkugel aus der Sonne würde ihn in 150 Jahren erreichen. Das Licht braucht 42′ 13″. Seine Bahn durchläuft er in 11 Jahren 355$\frac{1}{3}$ Tage, so daß er davon in jeder Sekunde 1$\frac{1}{2}$ geograph. Meilen zurücklegt. Desto schneller ist sein Umschwung um die Achse, die er in 9 Stunden 56′ vollendet, so daß ein Tag in ihm nicht über 5 Stunden dauert. Diese schnelle Umdrehung bei seiner beträchtlichen Größe, wobei jeder Punkt seines Aequators in einer Sekunde 6550 Toisen läuft, hat ihm eine so starke Abplattung gegeben, daß sie durch gute Fernröhre zu sehen ist. Das Verhältniß der Achse zum Durchmesser ist 13 : 14. Die hellen Streifen im Jupiter scheinen ein atmosphärisches Produkt zu seyn, die dunkeln seine Oberfläche *). Hieraus läßt sich erklären, warum in den hellen Streifen keine beständigen Flecken sichtbar sind, und Jupiters Umdrehung nicht auf einzelne Minuten auszumachen ist. Man schließt sie größtentheils aus der Bewegung dieser Streifen, die ihre eigene Bewegung haben. Einen Streifen sieht man immer, gewöhnlich 3, zuweilen 8. Vielleicht sind es abwechselnde Verdickungen und Aufheiterung in der Atmosphäre des Jupiters, die sich aus einem beständigen Zuge in demselben erklären lassen. Ihre Umdrehungsperiode ist veränderlich und fällt zwischen 7 Stunden 7 Min., und 9 Stund. 56 Min. Sie verändern also ihre Stellung gegen die Oberfläche des Jupiters, und gehen schneller, wenn der erwähnte Zug in seiner Atmosphäre stärker ist. Außerdem sieht man noch große und gewaltsame Veränderungen in ihnen, z. B. ungewöhnliche Beugungen. Besonders scheint noch die südliche Hälfte in Aufruhr. Sie wird bisweilen ganz grau und wieder helle, bisweilen ziegen sich einige Gegenden platter als die stete Krümmung es erlaubt. Die nördliche Hälfte hat dunkle und helle Flecken,

*) Philos. Transact, 1793. vol. 83. P. II.

Flecken, die unveränderlicher sind, und Jupiters Umdrehung von der Umdrehung seiner Streifen unterscheiden lassen *). Er hat vier Monde, davon der kleinste unserm an Größe gleicht, der größte ihn 5 mal übertrifft, und sich $\frac{1}{9}$ unserer Erde nähert. Alle haben ganz die Art der Bewegungen unsers Mondes, nehmlich eine periodische und synodische Umdrehung, und während jener einen Umschwung um die Achse: so daß sie immer mit einem Punkte zum Jupiter gerichtet sind; nur die Geschwindigkeit ihres Umschwungs übersteigt die unsers Mondes, so sehr als Jupiters Rotation die unserer Erde. Der erste Mond ist fast $\frac{3}{4}$ größer als unser Mond, braucht zu seiner größern Bahn nur 1 Tag 18 Stunden 27′, und der fünf weiter nur $16\frac{1}{2}$ Tag. Alles wird man in folgender Tabelle übersehen:

Ordnung der Trabanten.	Mittlerer Abstand in geogr. Meilen.	Diamet. in geogr. Meilen.	In Theilen d. Jup. Diamet.	Verhältniß zur Erde.	Verhältniß zum Monde.	Rotation in Tag. St. M.
I.	58050	564	$\frac{1}{34}$	10 : 283	17 : 10	1. 18. 27.
II.	92911	465	$\frac{1}{42}$	10 : 500	10 : 10	3. 13. 13.
III.	146092	878	$\frac{1}{24}$	10 : 93	53 : 10	7. 3. 42.
IV.	257355	570	$\frac{1}{34}$	10 : 274	18 : 10	16. 16. 32.

Man hat an allen deutliche Flecke, Atmosphäre und Strahlenbrechung wahrgenommen. Auch sich ihrer Unebenheiten oder Gebirge versichert *).

Saturn, in einem mittlern Abstande von der Sonne, den das Licht nur in 1 Stunde 17′ 25″, und

*) Schröter in Bodens Beiträgen zu neusten astronom. Entdeckungen. Berl. 788. 8., und besonders neuere Beiträge zur Erweiterung der Sternkunde. Göttingen, 798. Mit Kupfern.

**) Schröter in Götting. Anz. für 1797. St. 15., und für 1798 St. 14. Voigts Magazin in der Naturkunde. Bd. 1. St. 2. S. 117. Vor allen Schröter in seinen neuen Beiträgen zur Sternk.

eine Kanonenkugel nicht in 25 Jahren durchläuft, von 199 Millionen Meilen, ist nicht so groß, als Jupiter. Sein Durchmesser ist $9\frac{3}{4}$ kleiner, als der der Sonne, und $11\frac{2}{5}$ mal größer, als der Erdmesser. Sein körperlicher Raum 1481 mal so groß, als diese. Er hat dabei nur 107 mal mehr Masse. Seine Dichtigkeit ist also nur $\frac{1}{10}$ von der Dichtigkeit der Erde, und die schweren Körper fallen in einer Sekunde gar nur durch 15 Fuß; welches fast unbegreiflich ist, wenn man ihn nicht hohl annehmen will oder fast in einem andern Zustande, wie unsere Leuchtkugeln. Seine Bahn, die nicht beträchtlich excentrisch ist (indem der größte Abstand zum kleinsten sich verhält, wie 10:9) durchläuft er in 29 J. $164\frac{1}{3}$, daß er in jeder Sekunde $1\frac{1}{8}$ Meile durchläuft. Seine Rotation vollendet er in 10 Stunden, 16′ *). Dieser ungeheuer schnelle Umschwung giebt ihm dann auch eine vor allen Planeten ausgezeichnete Form. Er gleicht einem Paralellogram, dessen eine Seite der Durchmesser des Aequators, die andere der Pol ist, dessen 4 Ecken abgerundet sind, so daß die Gegenden am Aequator und den Polen ebener sind, als in einem regelmäßigen Sphäroid. Es giebt daher 3 Durchmesser, die durch das Auge zu unterscheiden sind. Durchmesser der größten Krümmung 36°, des Aequators 35°, der Pole 32°, Breite des größten Durchmessers 43° 20′. So wie die Abplattung bei den Polen stärker ist, als beim Jupiter: so muß auch die Krümmung von 40 bis 48° der Breite viel beträchtlicher seyn, als bei jenem, und wir können uns seine Figur etwa so denken.

Den Schmuck seiner Aequatorialgürtel oder Streifen verändert er öfters, welches auf Unruhe und starke Veränderung der Atmosphäre führt. Dämmerung ist ebenfalls bei ihm bemerkt worden, und Berge sind schon aus der Art seines Lichts zuverlässig anzunehmen.

*) Götting. Taschenbuch zum Nutzen und Vergnügen, für 1795. S. 186.

Zu seinen außerordentlichen Erscheinungen gehört sein ungeheuerer Doppelring, dessen Durchmesser fast 26 mal größer, als der Erddurchmesser ist *); durch dessen ohngefähr 600 Meilen großen Abstand man den Himmel und Sterne deutlich sehen kann. Der entfernteste Ring dreht sich in 10 Stunden, 32′ um seine Achse. Der innerste scheint ein völlig feststehendes Himmelsgewölbe zu bilden, das mit der Saturnkugel zusammen rollirt. Er hat 7 Monde, davon der erste bei einem Abstande von $2\frac{9}{10}$ Saturnshalbmesser in $22\frac{1}{2}$ um die prachtvolle Kugel läuft, der 2te bei $3\frac{7}{10}$ Ferne in 1 Tag 9 Stunden, der 3te bei $4\frac{6}{10}$, 1 Tag $21\frac{1}{4}$ Stunden, der 4te bei $5\frac{9}{10}$ Ferne in 2 Tagen $17\frac{3}{4}$, der 5te bei $8\frac{3}{10}$ Entf. in 4 Tagen $12\frac{1}{2}$ Stunden, der 6te bei $14\frac{3}{10}$ Ferne in 15 Tagen $22\frac{1}{2}$, der 7te bei $56\frac{2}{10}$ Ferne in 79 Tagen 8 Stunden. Alle Theile des Saturnsystems erleuchten einander wechselsweise. Die Ringe und Monde erhellen seine Nächte; die Kugeln und Trabanten wieder die dunkeln Theile der Ringe, und der Planet und die Ringe werfen die Sonnenstrahlen wieder auf die Trabanten zurück, wenn sie zur Zeit der Zusammenkunft ihrer beraubt werden. Um das Maaß alles wunderbaren zu füllen, rolirt, wider alle Analogie, der äußerste Mond wirklich, während daß alle 17 andere Monde **), zu welchem Planeten sie auch gehören, immer die Bewegung der Magnetnadel gegen eine eiserne Kugel oder auch einer in der Luft schwimmen-

*) Herschel on the ring of Saturn etc. in Philos. Transact vol. 82. P. I. p. 22. im Ausz. Bode astronom. Jahrb. für 796. Goth. Magazin für das Neueste ꝛc. 9. Bd 4. St. S. 50. Journal de Phisique Florier, 1792. Kästners angewandte Mathem. Ausz. 1792. 2te Abth. nach der Vorrede. S. XIII.

**) Schon Otto von Quericke wollte durch diese letztere Erscheinung die Bewegung unsers Mondes erklären. Vielleicht giebt es eine Urkraft, mag sie Zitterstoff oder einen andern Namen führen, deren verschiedene Modifikation uns Elektricität und Magnetism geben.

den elektrischen Pflaumfeder gegen eine geriebene Schwefelkugel beobachten *), ihr dieselbe Seite zukehren, und in einer Revolutionszeit auch einmal roliren. Seine großen Ferne über eine Million geographischer Meilen von Saturn, und die Nachbarschaft der Jupiter- und Uranussysteme mögen Ursachen dieser Erscheinungen seyn. Doch noch mehrere Wunder zeigt uns

Uranus. Als ihn Herschel im März 1781 entdeckte, wurden die Grenzen des Sonnenreiches noch einmal so weit hinausgesetzt. Ueber 400 Mill. Meilen steht er von der Sonne ab. In 53 Jahren erreicht ihn keine Kanonenkugel, und die Flügel des Lichts können nur in 2 Stund. und 36 Min. diesen Weg durchschneiden. Die Sonne muß dort im Durchmesser 19 mal kleiner, als bei uns erscheinen, und die Erleuchtung 357 mal schwächer ausfallen; daher er auch nur ein sehr mattes Licht hat. Die Erde, wenn ihr Daseyn dort bekannt ist, erscheint nur eine Sekunde groß, uud entfernt sich nie über 3 Grad von der Sonne. Seine Bahn, die wenig excentrisch ist, so daß sich der größte zum kleinsten Abstand nur etwa wie 10 zu 9 verhält, durchläuft er in 83 Jahren $273\frac{1}{3}$ Tage, und rückt also in einer Sekunde nur $\frac{3}{4}$ Meile fort. Die Rotation dagegen ist von beträchtlicher Geschwindigkeit, wie alle Umstände errathen lassen, doch bis jetzt noch unbekannt: da er klein, etwa 80 mal größer, als die Erde ist, uns nur auf 357 Mill. Meilen nahe kommt, und sich dann wieder auf 435 Mill. entfernt. Die Dichtigkeit möchte $\frac{1}{5}$ von der Dichtigkeit der Erde seyn, die Masse 17,740602 mal größer, und die Körper in einer Sekunde 18 Fuß 8 Zoll fallen. Er ist aufs stärkste abgeplattet, und hat einen doppelten Ring, der sich im rechten Winkel schneidet, so daß der eine im Aequator, der andere in einem Meridianen läuft. Er erscheint daher vierblätterig, und hat eine Figur, die

*) Die 7 nicht genug gekannten des Herkules ungerechtnet, mit denen es 24 wären.

2 Ellipsen bilden würden, deren Achsen sich in einem gemeinschaftlichen Mittelpunkt senkrecht durchkreuzen. So sehr als Uranus hierdurch vor allen Planeten ausgezeichnet ist, eben so sehr sind seine Monden ein merkwürdiges Beispiel von der großen Mannichfaltigkeit im Weltgebäude. Es sind ihrer sechs. Der innerste, den 18ten Jan. 1790 entdeckt, und einer der hellesten, vollendet seinen Umlauf in 5 Tagen 21 Stunden. Der 2te, entdeckt den 11ten Jan. 1787, in einem Abstand von 17 Uranushalbmessern, lauft in 8 Tagen 17 Stunden; der 3te, entdeckt den 25sten März 1794, in 10 Tagen 23 Stunden 4 Minuten, schwächer an Licht, als der 2te und 4te. Dieser 4te, entdeckt den 11ten Jan. 1787, entfernt 73 Uranusdurchmesser, vollendet innerhalb 13 Tagen 11 Stunden seine Bahn. Der 5te, entdeckt den 9ten Febr. 1790, der in 38 Tagen 1 Stunde 49 Minuten, und der 6te den 28sten Febr. 1794, der in 107 Tagen 16 Stunden 14 Minuten seinen Planeten umläuft, sind die schwächsten unter allen, und gehören überhaupt zu den kleinsten Gegenständen des Himmels. Fand man bisher, daß alle Haupt- und Nebenplaneten, so wie die Sonne selbst in ihrer Achsendrehung sich von Morgen nach Abend bewegten: so machen diese ihre Rotationen in entgegengesetzter Richtung. Der Winkel gegen die Ekliptik, den man den Neigungswinkel nennt, ist bei ihnen stumpf, beim 2ten und 4ten gar rechtwinklicht *). Vielleicht dreht sich der Planet selbst in dieser Richtung, wenn, wie es scheint, der Aequator desselben, und folglich die Bahn seiner Punkte ebenfalls einen stumpfen Winkel machten **).

Herkules, wie ihn Obbers, der ihn den 8ten Dec. 1803 entdeckte, der Größe wegen nannte, stellt sich dem Auge als ein Stern der 6ten Größe dar,

*) Voigts Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde. Band I. Stück 3. Seite 113 bis 121.

**) Lichtenbergs vermischte Schriften VII. Bd. S. 246.

ist 50,000 Millionen Meilen (1 Milliarde zu 25 Mill. Lieus) von der Sonne entfernt, sieht die Sonne 1260 mal kleiner und hat 7 Monde, von welchen einer doppelt so groß, als unsere Erde ist *). Auch mit diesen ungeheueren Fernen ist das Sonnenreich nicht begränzt: denn außerdem, daß noch jenseits des Herkules Planeten liegen können, die sich um unsere Sonne schwingen, und uns nur sichtbar sind, weil unser Auge nicht Raum durchdringende Kraft genug hat, sie zu gewahren, so gehören zu denselben auch Kometen, die die Bahnen der Planeten nach allen Richtungen durchschneiden, und gewöhnlich in sehr excentrischen Ellipsen sich um die Sonne schwingen. Sollten unter dem Verzeichniß von 479, die seit der Geschichte erschienen sind, auch viele M. eingerechnet seyn: so kann man gewiß glauben, daß auch viel mehrere gar nicht wahrgenommen sind. Messier nahm seit 1757, wo man den von 1682 erwartete, in 7 Jahren 7 Kometen wahr. Lambert **) überschlägt die Anzahl der zu unserm Sonnensysteme gehörigen auf 4000. Sie haben gewöhnlich einen dichten Kern, und um denselben eine neblichte Atmosphäre, mit einem langen Schweif. Der Schweif ist jederzeit von der Sonne abgekehrt, folgt also dem Komet, wenn er zur Sonne geht und strömt ihm vor, wenn er zurückkommt. Gewöhnlich ist er bei seiner Rückkehr sehr verändert, man findet keinen Kern mehr, und alles ist dichte Atmosphäre und langer Schweif ***). Der von 1788 schien so aufgelöst, daß Herschel keinen Kern darin entdecken konnte ****). Nimmt man noch hinzu, daß nach allen Beobachtungen die Planeten, denen sie nahe kommen, Mars, Erde, Venus, beträchtliche

*) Journal de Paris 1804. N. 283. vom 2ten Jul. Voigts Magazin für den neuesten Zustand. VIII. Bd. S. 190.

**) Kosmologische Briefe. Augsb. 1761. 8.

***) Lamberts Beiträge, zum Gebrauch der Mathem. Th. III. N. 7.

****) Philos. Transact. vol. 79. P. II.

Störungen in ihren Bahnen hervorbrachten, sie aber keine merkliche auf diese geäußert hatten: so müssen sie offenbar von geringer Masse seyn. Durch ihren Schweif kann man sogar die Fixsterne sehen, und Lichtenberg *) glaubt, daß sie entweder blose Nebel sind, die uns gegen die Mitte dichter erscheinen müssen, oder sich in solchen auflösen. Doch dürften sie nicht daher kosmische Körper von der Art unserer Leuchtkugeln und Sternschnuppen seyn, die sich zu Planeten oder Fixsternen ausbilden. Von den 80, deren Bahn berechnet ist, wird es genug seyn, hier folgende anzuführen. Der Komet von 1759 hat eine Umlaufszeit von 75 bis 76 Jahren. Er erschien 1305. 1380. 1456. 1607. 1682. Halley verkündigte daher seine Wiederkunft auf 1759. Und sie erfolgte wirklich zwar 500 Tage später als das vorige mal; allein es ließ sich berechnen, daß Saturn und Jupiter ihn durch ihr Anziehn verspätet hatten. Er wird demnach 1834 wiederkommen. Der Komet von 1661, der auch 1532 erschienen war, und dessen Umlaufszeit man auf 129 Jahr setzte, ist 1790 vergeblich erwartet. Der Komet von 1556 wird für eben den gehalten, der 1412 gesehen ward: er hat also eine Umlaufszeit von 292 Jahren, und wird 1848 erscheinen. Dem großen Komet von 1680, der der Erde am nächsten kam, schrieb Halley **) eine Umlaufszeit von 575 Jahren zu, und glaubte, daß er nach dem Tode des Cäsars erschienen, und die Ursache der Sündfluth gewesen sey, und droht mit ihm auf das Jahr 2255.

Für alle diese Gestirne steht die Sonne so still, als die Erde für den Mond, doch wirft sie sie alle in gleichem Abstande um sich weit in das Universum. Denn sie selbst tritt mit dieser Begleitung immer vor, und

*) Anmerk. zu Erleben, Anfangsgründe. 6te Aufl. §. 644 bis 646.

**) Synopsis Astronomiae cometicae in Philos. transact. 1705.

zwar jährlich um einen Durchmesser der Erdbahn, gegen den Stern im Herkules; wenigstens läßt sich blos durch Annahme dieses Vorrückens die scheinbare Bewegung der Fixsterne am leichtesten erklären *). Unsre Sonne wird also von einer oder mehreren andern Sonnen angezogen, und gehört mit ihnen zu einem größern System. Gleichwohl steht der nächste Fixstern für uns in einer ganz unermeßlichen Ferne, die wir zu schätzen nicht Maaßstab noch Mittel haben.

Da der Durchmesser der Erdbahn 40 Mill. Meilen beträgt: so steht die Erde einigen Sternen, z. B. dem Orion im Winter um so viel näher. Dieser große Unterschied in der Stellung läßt nicht die geringste Wirkung in der Größe oder Lage der Fixsterne wahrnehmen; also ist der ganze Durchmesser der Erdbahn gegen die Entfernung der Fixsterne ein Punkt. Wenn der Winkel, den die beyden Gesichtslinien aus den entgegensetzten Punkten der Erdbahn zu einem Gestirn machen (die Paralaxe) auch nur eine Sek. betrüge: so müßte von uns der Fixstern 206264 mal weiter entfernt seyn, als die Sonne. Nun beträgt er auch nicht eine halbe Sek., mithin ist er gewiß 412528 mal weiter, oder mehr als 824 tausend Mill. Meilen von uns entfernt. Das Licht braucht über 6 Jahre, um von ihm zu uns zu kommen; und wenn zur Zeit Adams ein Stern erschaffen ist, der nur tausend mal weiter absteht, so ist es begreiflich, daß sein Licht noch nicht Zeit gehabt hat, unser Auge zu rühren. Man hat wirklich bisweilen neue Sterne gesehen. So soll Hipparch 125 Jahre vor Christus durch eine solche Erscheinung bewogen worden seyn, ein Fixsternverzeichniß zu machen. Im Novemb. 1572 zeigte sich im

*) Herschel on the proper motion of the Sun and Solar System. in philos. Trans. vol. 13. Prevost. Mem. lus a l'acad des sc. de Berl. en Jul. et Sept. 1783. Berlin. 4. Bode astronom. Jahrbuch für 1786. Convoissance des Temps. 1792. p. 371.

Bilde der Cassiopeia ein Stern mit einem Glanze, der das Licht des Sirius und Jupiters übertraf, und am hellen Tage zu sehen war. Vom Decemb. an nahm er ab, im März 1574 war er unsichtbar. Im Jahr 1604 zeigte sich ein eben so glänzender Stern im Fuß des Schlangenträgers, der auch im folgenden Jahre unsichtbar ward. Jenem hat Tycho, diesen Keppler genau beobachtet, und keine Paralaxe an ihnen wahrgenommen. Von kleinern neuen Sternen giebt es mehr ähnliche Biespiele. Mehrere Sterne, die man wunderbare nennt, glänzen periodisch heller, und verschwinden auf bestimmte Zeiten. Im Schwan sind drei dergleichen, davon die Periode des merkwürdigsten χ 405 Tage beträgt. Am Wallfisch nimmt der Stern o in 11 Monaten bis zum Verschwinden ab, und wieder zu. Algol im Haupte der Meddusa von der zweiten Größe, sinkt in $3\frac{1}{2}$ Stunden zur vierten Größe, steigt in eben so viel wieder zur zweiten, in der er 62 Stunden bleibt, um wiederum abzunehmen, so daß die ganze Periode 69 Stunden beträgt *). β der Leier und η des Antinous, δ im Kopf des Orpheus erfahren ähnliche Lichtwechsel **). Vielleicht daß diese Sonnenflecken an einer Seite haben. Vielleicht daß große Planeten, die um sie laufen, von Zeit zu Zeit ihr Licht auffangen. Die Milchstraße ist der vereinte Glanz von den fernsten Sternen, die mit unserer Sonne zu einem großen System, das man das Milchstraßensystem nennen kann, gehören. Oft enthielt das Gesichtsfeld des Herschelschens Teleskops auf den dichtesten Theil der Milchstraße gerichtet, nicht weniger als 588 Sterne zugleich, und in einer Viertelstunde gingen 116,000 Sterne durch dasselbe. Die Ursache, daß einige Theile des Himmels so mit Sternen übersäet sind, andere leer davon erscheinen, liegt darin, daß unsre Sonne, nicht in der Mitte dieses Milchstraßensystems, sondern der Gegend des Adlers näher liegt, wo

*) Bode astron. Jahrb. für 1789. S. 175.

**) Philos. transact. for. 1786. vol. 76. P. I. art. 2 und 9.

uns die Sterne einzelner erscheinen. Die Mitte des Systems scheint nach dem Orion hin zu liegen. Nach der Ansicht der getheilten Milchstraße entwirft Herschel ein Bild des Milchstraßensystems, oder dieses großen Sternheers, das fast einem Oblong gleicht, aus dessen Mitte sich noch ein Zweig gleicher Höhe und Breite nach Norden zieht. Es ist ein Himmelsystem der dritten Form *) von mehrern Millionen Systemen. Nach Herschels Maaßstab, auf dem die Siriusferne $\frac{1}{80}$ Zoll beträgt, sind alle in den heitersten Nächten sichtbare Sterne in einem Umfang von $\frac{1}{8}$ Zoll. Fast alle Nebensterne, deren man nun schon fast 2000 zählt **), und von denen manche 6 bis 8 Siriusfernen von einander abstehen, lösen sich in Milchstraßensysteme auf. Herschel hat sie nach Gesetzen der Anziehung, die ihre äußere Figur bilden, in 8 Klassen getheilt. Die mehresten sind rund, und ihr Glanz nimmt gegen den Mittelpunkt zu. Andere sind sehr zusammengesetzt, und machen mannichfache Gruppen. So unermeßlich als der Raum ist, so unermeßlichlich sind die Gefilde der Schöpfung. Ueberall winken uns Lichtreiche entgegen, und auf allen gehen wahrscheinlich dieselben Entwickelungen vor. Alle erzeugen und ernähren Wesen, die sich glücklich fühlen, und für das Reich der Geisterwelt erzogen werden.

Alle sind gleichsam Distillirmaschienen, in denen die rohere Masse veredelt, durch mehrere Umwandlungen zur geistigen erhoben wird! —

*) Herschel über den Bau des Himmels. M. K. Königsb. 1191. S. 162. ff.

**) Herschel Catalogue of one thousand new Nebulae and Chisters of Stars. Lond. 186. 4. Philos. Transact. 1789. vol. 79. P. I. für 1791. vol. 81. P. I. act. 4.

Eigentliche Abhandlung der physischen Geographie.

Die physische Geographie hat zwey Haupttheile: Die Elementarlehre und Methodik.

Die Elementarlehre beschreibt uns die Naturmerkwürdigkeiten nach ihren ursprünglichen Verwandtschaften, Gattungen, Stämmen und Familien. Sie hat einen allgemeinen Theil, der die Elemente, das Meer, die Erde und die Luft betrachtet; und einen besondern, der die Produkte nach den drey Reichen der Natur beschreibt.

Die Methodik macht eine Reise nach den Ländern, und erzählt, was in jeder Gegend merkwürdig ist, nach geographischer Ordnung *).

*) Der Quintaner, welcher sich erkühnt hat, dies Werk in den geogr. Ephem. Jul. 1803, zu recensiren, macht dazu folgende Anmerkung: So ist ein Taurinius, ein reisender Handwerksgesell, Methodik.

Elementarlehre der physischen Geographie.

Erster und allgemeiner Theil,

enthaltend

die Elemente, das Meer, die Erde und die Luft.

Erstes Kapitel.

Vom Meere.

Das Meer ist die Mutter nicht nur aller Gewässer, aller Quellen und Flüsse, die es durch seine Ausdünstungen versorgt; sondern alles dessen, was da ist, und erzeugt und nährt auch jetzt noch mehrere Arten von Thieren, als das Land. Es bedeckte zuerst die ganze Erde, die aus dem Schooße desselben gleich der Venus hervorkam, und nimmt auch noch mehr als zwei Drittheile der Erdoberfläche ein. Man denke sich die ungeheure Ebene von $6\frac{1}{2}$ Millionen Quadratmeilen in einem Zusammenhange: so wird man nicht abgeneigt seyn, die Erde noch einen Wasserball zu nennen. Es giebt kein Kontinent, kein festes Land, nur größere und kleinere Stücken abgetrocknetes Land, Inseln und Inselgruppen, die zusammen kaum $2\frac{1}{2}$ Millionen Quadratmeilen ausmachen, und sich in dem

allgemeinen weittönenden Archipel fast verlieren. Würde das trockne Land ein Kontinent seyn: so gäb es kein Meer, sondern nur Meere; keine See, aber mehr als einen größern oder kleinern See. Das trockne Land müßte dann die Meere einschließen.

Es scheint, daß die unverhältnißmäßig große Wassermasse nöthig war, theils um die Quellen und Flüsse zu unterhalten, theils um die Luft durch den ewigen chemischen Prozeß zu verbessern. Unaufhörlich steigen Wassertheile in Dünsten in die Höhe; unaufhörlich verschluckt das Wasser die mephitischen Dünste der Luft, durch die sie zum Einathmen untauglich werden würde. So sind diese Elemente in beständigem wechselseitigen Verkehr, heben den großen stetigen Kreislauf der Natur an, und entwickeln oder erzeugen den ersten organischen Stoff, der selbst zur Ernährung des schlechtesten Mooses nöthig ist. Das Meer ist nicht nur das Band, welches die Länder, die es zu trennen scheint, verbindet, sondern die ganze Natur, so weit wir sie kennen, zu einem Ganzen knüpft; der erste einfache Organ ihrer lebensvollen Thätigkeit.

So wie man das Land nach den größeren und kleineren Stücken in Kontinent, das größere Ganze, und Inseln theilt: so theilt man das Meer in Ocean und See.

Der Ocean, oder auch schlechtweg das Meer, die See. Die See ist immer die große offenbare See, die das trockne Land mit ihren Armen umschließt. Wenn wir sagen: er ist in See gegangen, so sprechen wir gewiß nicht von der Schifffahrt auf unserm Hafen. Was vom Lande umschlossen wird, heißt ein inländisches Meer. Es ist entweder ganz eingeschlossen, und in Beziehung auf das Wasser das, was eine Insel in Beziehung auf das Land ist, so überall vom festen Erdstrich, wie jene vom Meer umgeben: dann heißt es ein See. So der Uralsee, und in unserm Preußen die unzähligen kleinen Seen, der Sperdingssee ꝛc. Ist er von ganz be-

trächtlicher Größe, dann wird er doch auch wohl eine See, welches immer so viel ist als Meer, genannt. So sagt man die caspische See, das caspische Meer. Oder es hat noch einen Zusammenhang mit dem allgemeinen Meere, und verhält sich zu demselben wie Afrika zum alten Südamerika zur neuen Welt, dann heißt es immer Meer oder die See. So sagt man das mittelländische Meer, das schwarze Meer, die Ostsee. — Busen sind den Halbinseln entgegengesetzt, und nur zum Theil vom Meer eingeschlossen. Der Arabische, der Persische, der Finnische, Bothnische, Mexikanische Meerbusen. Streichen die Busen lang am Lande hin, und hangen viel mit dem Meere zusammen: so nennt man sie Golfo. Der Golfo von Gascogne, Golfo von Peru, der Golfo von Guinea. Gehn sie tiefer ins Land hinein, und hängen nur durch eine Straße mit dem Meere zusammen: so nennt man sie Bay. Die Baffins Bay, die Hudsons Bay. Indessen werden beyde Worte auch verwechselt *). Eine Bucht ist eine kleine Bay, z. B. die Bucht von Hamburg. Eine Bucht, zum Landen und Anfahren geschickt, heißt Anfuhrt; ist ihr die Kunst zu Hülfe gekommen, Hafen. Die zum Ankern geschickten Küsten-Stellen, wenn sie nicht Buchten bilden, heißen Rheden. Es ist sehr unvortheilhaft, wenn eine Küste in weiten Strecken nichts als Rheden giebt, wie z. B. die Koromandelküste, weil dann die Schiffe keine Sicherheit haben. Zum guten Ankerplatz wird erfordert, daß das Wasser nicht so tief sey, daß man den Grund nicht reichen könne, noch so flach, daß die Schiffe nicht flott bleiben, daß der Boden nicht steinigt sey, weil sonst die Thaue leicht reißen, noch morastig, worin kein Anker halten würde, daß der Boden sich gegen das Land steil erhebe, damit

*) Der gelehrte Rink S. 62 sagt: Eines Busens Länge muß größer als seine Breite seyn: denn ist er breiter als länger, so heißt er Bay. — ! ! ! — Und das hat den Beifall der geographischen Ephemeriden! — ! —

man nahe an das Ufer kommen könne. Zu einem guten Hafen gehört noch überdem eine geräumige Bucht, damit viel Schiffe darin liegen können, und eine schmale Oeffnung derselben, welche die Vertheidigung des Hafens leicht macht, und die Schiffe vor aller Beunruhigung durch das Anspülen der See sicher stellt.

Die Meerengen, auch Straßen, Kanäle, Sunde, Belte genannt, sind den Erdzungen entgegengesetzt, denn sie vereinigen zwei große Meere, wie jene zwei Kontinente.

I.

Vom Boden des Meeres.

Der Boden des Meeres ist die Fortsetzung vom trockenen Lande, und also demselben ganz ähnlich. Man findet ihn eben so geschichtet, und eben so mannichfaltig: dort Triebsand, hier lehmigen oder steinigen Boden; hier Quellen süßes Wassers, dort heiße, dort Quellen von Bergsalz; nicht selten Morast, Schlamm und Moder, worin kein Anker faßt; hier Meergras, dort wieder Lagen von Muschen, dort Kalkgründe und Marmorarten. So fand Donati im adriatischen Meere unter Betten von Schlamm, Sand und Meerthieren, wechselnde Lagen von Marmor mit Conchylien, hartem Felsstein mit Kies und Metallen, magere und fette Erdarten. Mehrentheils liefen die Schichten mit dem nächstgränzenden Lande parallel *). Bei Marseille ist der Meeresgrund mit dem schönsten Marmor ausgefüllt, und bei den maldivischen Inseln werden die härtesten Steine, mit denen man baut, aus einer Tiefe von mehreren Faden geholt. Es giebt ganze Wälder von Korallenstauden; es giebt Höhlen, Klüfte, Thäler und Abgründe und Ströme unter dem Meer.

Die Inseln sind nichts, als die Spitzen von Bergen,

*) Donati Storia nat. marina dell adriatico. Veret. 1730. 4. Deutsch, Halle, 1753. 4.

die sich über die Oberfläche des Meeres erheben. Jede Untiefe im Meere verräth einen Berg. Es giebt in der See künstliche Berge, von beträchtlichem Umfange, die Korallenriefs. Sie sind nehmlich nicht von der unorganischen Natur geformt; sondern von kleinen bewundernswürdigen Insekten aufgeführt. Sie stehen senkrecht gleich ungeheuern Felsenmauern, und nmgeben oft in einem mäßigen Abstande von den Ufern ganze Inseln. So ist Tahiti von einem solchen Korallenrief eingefaßt. In der Nähe des Turtle Eilandes steigt ein fast länglicht rundes Rief aus einer unergründlichen Tiefe bis zur Oberfläche des Meeres, und ist an vielen Stellen, besonders bei der Ebbe, unbedeckt. Diese kleinen und gegen ihr Werk ganz verschwindenden Insekten bauen sich diese Massen als Dämme gegen Sturm und das Wogen des Meeres, um hinter denselbigen ruhig zu spielen. Sie haben nicht selten im Südmeer Inseln, die jetzt bewohnt sind, veranlaßt und gegründet, indem das Meer Schlamm und Erde ꝛc. in ihren Kreis hereingespült, und sie nach und nach gefüllt hat, bis sie zuletzt über das Wasser, wiewohl immer nur sehr wenig und nur stellenweise, über den höchsten Standpunkt der Fluth, erhoben waren. Hier faßten angeschwemmte Früchte der Kokospalmen, oder andere hingestreute Saamenkörner Wurzel, und sie wurden bewohnbar. Der ganze Archipelagus der niedrigen freundschaftlichen Inseln, und außerdem so viel andere, die Ketteninsel (chain iland), Tedhuroa, ꝛc. haben diesen Ursprung. Sie sind ganz flach, haben keinen Hügel, sondern in der Mitte eine mit Wasser gefüllte Vertiefung. Ueber die niedrigen Stellen bis zu den mittlern Sümpfen fließt auch noch das Wasser bei jeder Fluth; demungeachtet sind viele von den größern Inseln bewohnt, andere werden nur bisweilen von den Einwohnern benachbarter Inseln des Schildkröten- und Vogelfangs wegen besucht, andere scheinen noch ganz ungenutzt zu seyn, ungeachtet sie mit Kokospalmen bewachsen, und

mit

mit einer Menge von Vögeln bedeckt sind. Da die Insekten, die diese Felsenmassen aufführen, nur unter dem Wasser leben: so können sich dergleichen künstliche Erhöhungen auf dem trocknen Lande nicht finden. Auch sind dem Wasser die Berge von solchen ungeheuren Flächen oder Ebenen eigen, als man sie unter dem Namen der Sandbänke kennt. Auf dem trocknen Lande enden sich meist alle Erhöhungen konisch, und die Plänen, die man auf Bergen findet, sind in keinen Vergleich mit diesen hohen Strecken zu setzen. Aber es ist auch leicht einzusehn, daß diese Erscheinung nur unter dem Wasser, das den zusammengeschwemmten Sand ebnet, gewirkt werden und dauern kann. Träte das Meer noch heute zurück: so würde bald Wind und Regen diese hohen Flächen durchfurchen, und in eine Kette von Hügeln theilen. Dergleichen hohe, in ungeheuren Strecken laufende Flächen sind die Döggersbank, die sich von Jütland *) bis nach England erstreckt; eben so läuft von Northfolk nach Seeland eine andere Bank, und bildet unter dem Wasser eine Erdzunge, die nur höher seyn dürfte, um England zur Halbinsel zu machen. Im französischen Wasser erstreckt sich der sogenannte Borneur in einer großen Fläche; und wer kann die Untiefen und Bänke des Indischen Meeres zählen. Hier nur noch, um diese flachen Seeberge desto besser kennen zu lernen, folgendes: Sie sind gewöhnlich der Sammelplatz aller Fische ihrer Gegend, die sich auf ihnen zusammendrängen. Ueber ihnen ist die Luft immer kalt, und um sie des Wassers Tiefe unergründlich. Durch kurze und schnell auf einander folgende Wellen zeichnen sie sich für das geübte Auge leicht aus. Dies entsteht aus ihrer geringen Tiefe, der Wind kann das Wasser bis auf den Grund erregen. Die Wellen brechen sich am Boden.

Die Dänen pflegen sie Havbrden oder Seebrücken zu nennen, auch wohl mit einem andern Namen

*) Der preisliche Rink hat S. 71 Gothland.

Storeggen. Längs den Küsten von Norwegen laufen in einem Abstand von 4—6 Meilen, anderwärts von 12—14 Meilen dergleichen flache Berge. Rund um sie hat man das Meer mit zwei bis dreihundert Klaftern nicht ersenkt; sie selbst sind nur zehn bis zwölf Fuß mit Wasser bedeckt, den Norwegern des Fischfangs wegen sehr wichtig. In der großen Tiefe würden die Fische gar nicht zu bekommen seyn, auch kann man über sie die Netze nicht ziehn.

Bekannt sind die großen Bänke bei Terreneuve, deren Besitz ja der Gegenstand außerordentlicher Friedensverträge zwischen Engländern, Franzosen, Holländern und Amerikanern geworden sind, die Sankt Petersbank, die Sablebank, Sankt Georgenbank. Die größte liegt auf der Südostseite von Neufoundland, und ist fast 80 Meilen lang und 20 breit, rund um sich hat sie unermeßliche Tiefen. Die größten Schiffe, wenn sie einige Meerstöße nicht achten, können noch über sie wegseegeln, denn das Meer behält noch über ihr eine Tiefe von vierzig Klaftern. Die Stockfische sammeln sich hier in solchen Heeren, das jährlich über 330 englische Schiffe und 2000 Boote, die zusammen 20,560 Mann führen, durch Fang und Einsalzen beschäfftigt werden. Eine große Menge Vögel von allerley Art, gelockt durch die Fische, bedecken alle Klippen, Bänke und Küsten umher. Die Nebel über allen Bänken, und die Kälte, die so beträchtlich ist, daß die Matrosen selbst bei der Arbeit eine wärmere Kleidung bedürfen, die sich zu dem Ende, wenn sie von Neufoundland abfahren, mitnehmen, möchte wohl davon herkommen, daß sich auf ihnen, wie auf einer schiefen Ebene (plano inclinato) immer das Wasser aus den größten Tiefen, zu welchen keine Sonnenstrahlen dringen, heraufwälzt; denn das versteht sich ganz von selbst, daß Sandberge vom Wasser aufgeschwemmt, nicht steil seyn können, sondern allmälig hinab laufen. Vielleicht fällt der äußerste Fuß dieser hohen Ebene in die

Mitte des Meeres nach Grönland und England zu. Die Erkältung der Luft bewirkt nur auch die Niederschlagung der Dünste, die wir Nebel nennen; und wie hier das Wasser auf der Oberfläche kälter ist als anderwärts, und selbst die Luft erkältet, so ist es auch, aus derselben Ursache, in der Tiefe wärmer. Denn der erwärmte Obertheil des Wassers wird immer herunter gebracht; und diese Wärme lockt die vielen Fische zusammen.

Es giebt andere Sandbänke, die sich bis nahe an die Oberfläche erheben, aber doch selbst bei der Ebbe noch mit Wasser bedeckt sind. Sie sind den Schiffern gefährlich, denn wie leicht geräth das Schiff auf sie. Die Syrten bei Tripoli gehören hieher. Liegen sie vor Küsten und Häfen: so nennt man sie Barren oder Riegel. So hat die Koromandelküste, wegen der davor liegenden Barren, keinen brauchbaren Hafen. Sie entstehen gemeiniglich da, wo sandführende Flüsse sich in ein großes starkfluthendes Meer ergießen. Verbindet sich die unter dem Meer weithin streichende Sandbank mit dem Ufer selbst: so heißt sie Riff. Die Sandhügel, die das Meer unfern dem Strande aufgeschwemmt hat, nennt man Dünen. Längs den Küsten von Holland und Flandern, auf der westlichen Küste von Frankreich und Spanien erstrecken sich diese Dünen in den beträchtlichsten Ausdehnungen. Sie sind den Holländern sehr wichtig, denn sie vertreten ihnen die kostbaren Dämme. So hat sich hier das Wasser, das ihre Küsten immer wieder zu fordern scheint, selbst, und zwar gerade durch die Gewalt, durch welche es so furchtbar ward, eine Gränze gezogen. Hinter ihnen liegen die Schiffe sicher vor Anker. In Bretagne haben sie sich fast zu nahe ans Ufer gelegt, und der Seewind bedeckt mit ihrem Sande fruchtbare Felder immer weiter, dem man jedoch durch Pflanzungen Gränzen zu setzen sucht.

Seeklippen sind Felsen im Meer. An den westlichen Norwegischen Küsten erheben sich Millionen mit

ihren Spitzen, mehr und weniger Faden hoch über die Wasserfläche, und haben das Ansehn von so vielen künstlich gesetzten Pfeilern und Obelisken. Norwegen sieht sie mit Recht als eine Vormauer und Schutzwehr gegen feindliche Angriffe von der Seeseite an, indem sich der Gegend Unkundige wohl nicht ohne Gefahr nahen dürfen. Man nennt dergleichen Klippen auch wohl Scheeren, besonders haben sie diesen Namen an Schwedens Küsten, und zwar ist man meistens gewohnt, dabei an die vor Stockholm zuerst zu denken.

Blinde Klippen sind die, die von dem Meerwasser beständig bedeckt bleiben, sie sind für die Schiffenden die gefährlichsten. Auch sind sie sorgfältig auf den Karten angemerkt.

II.

Mittel, den Boden zu erforschen. Senkblei und Taucherglocke.

Man erforscht den Boden durch das Senkblei oder Loth.

Loth ist ein holländisches Wort, und heißt Blei; es hat sich aber in dieser Bedeutung fast das Bürgerrecht in unserer Sprache erworben. Man spricht überall von lothrechten Linien, Ebenen ꝛc., und in der Sprache des gemeinen Lebens wohl noch von Kraut und Loth, Pulver und Blei.

Das Senkblei (Wurfblei), ein Stück von 40 bis 50 Pfund, in Form eines Zuckerhutes, dessen unterer Boden ein wenig ausgehöhlet, mit einem umgebogenen Rande versehen, und mit Talg oder sonst einer Fettigkeit überzogen ist. Durch das, was sich vom Boden hereindrückt, und mit herausgezogen wird, kann man den Boden, wenn es ihn erreicht, sehr gut beurtheilen; auch kann man andere Schlüsse daraus ziehen. Wenn Triebsand auf steinigten Grund folgt, so ist das Ufer nicht weit.

Ein anderes Mittel, den Boden zu untersuchen, wäre das Untertauchen.

Der Mensch ist um den ellften Theil seines Gewichtes leichter, als Regenwasser, und ungefähr um den zehnten Theil leichter, als Seewasser *): er kann also eigentlich nicht im Wasser zu Boden sinken; aber leicht seinem Körper diejenige Gestalt geben, die am meisten geschickt ist, das Wasser zu durchschneiden; kann durch Bewegungen und Stöße, die er gegen das Wasser thut, sich hinunter treiben. Um den Kraftaufwand zu sparen, hängen sie sich wohl ein Gewicht von 20 Pfund an: dann werden sie an einer Leine befestigt. Es ist erstaunlich, wie weit es einige Menschen, ja ganze Nationen im Untertauchen gebracht haben; sie holen dadurch Geräthschaften und Waaren verunglückter Schiffe aus der Tiefe des Meeres, oder entreißen demselben auch seine Schätze (Perlen und Korallen). Gmelin erzählt **), daß die astrachanischen Taucher sieben Minuten aushalten könnten; und Thevenot sagt, daß die Einwohner der Inseln des Archipels fast alle gute Schwimmer und Taucher wären, und daß auf der Insel Samus die jungen Männer nicht eher heirathen dürften, als bis sie acht Klaftern tief unter das Wasser tauchen könnten. Die Völker auf den Inseln der Südsee zeigten sich den sie besuchenden Europäern als die trefflichsten Taucher, die für eine Schnur Korallen, auf der Höhe des Meeres, Meilen weit vom Lande, sich unter das Wasser stürzten, und die hineingeworfenen Sachen bald wieder hatten. Die Neger sind im Untertauchen und Schwimmen eben so geschickt; die Perlen- und Korallenfischer pflegen sich Nase und Ohren mit Baumwolle zu verstopfen, damit sie nicht von dem Reiz, den das Seewasser in diesen Theilen hervorbringt, leiden möchten. Sie füllen ihre Lunge reichlich mit Luft an, ehe sie untertauchen. Sobald sie einige Be-

*) Am weitläuftigsten hat dies bewiesen Oronzio de Bernardi in L'uomo gallegianti, ofia l'arte ragionata del nuoto etc. Napoli 1794. vol. 1. Kap. 1 bis 10.

**) Reise durch Rußland, Theil II. S. 199.

schwerden fühlen, lassen sie etwas Luft durch eine kleine Oeffnung des Mundes heraus, und sie fühlen sich sogleich erleichtert. Bisweilen haben sie große Blasen mit Luft, deren Oeffnung in dem Munde war, mitgenommen; welches allerdings ihnen das Verweilen unter dem Wasser erleichtert, so daß sie bis zu einer Viertelstunde unter dem Wasser bleiben können. Mit Vortheil hat man auch einen ganzen Anzug von starkem, dichtem Leder, der etwa ein halbes Orthoft Luft enthalten konnte, und so dick zubereitet war, daß keine Luft durchdringen konnte, gebraucht. Er mußte dem, der in demselben heruntersteigen wollte, genau über die Arme und Beine passen, vorne aber mit einem Glase versehen seyn. Er konnte darin auf dem Meergrunde und in alle Theile und Kammern eines versunkenen Schiffes gehen, und von dessen Ladung zum Heraufbringen aussuchen, was er wollte. Helle ist es in den Tiefen, zu welchen Taucher sich senken, genug, zur Erkennung aller Gegenstände, ja zum Lesen und Schreiben. Nur der Mangel an atmosphärischer, zum Athemholen tauglicher Luft, ist beschwerlich. Die mitgenommene Luft wird doch sehr bald verdorben, der Blutumlauf dadurch gehindert; es häuft sich also in den Gefäßen, besonders in den Gefäßen des Kopfs. Die Taucher sind deshalb nicht selten dem Uebel unterworfen, aus Nase und Ohren zu bluten. Da sie nun überhaupt nicht lange unter dem Wasser bleiben, bei großen Tiefen nicht schnell heruntergelassen werden dürfen; und da überdem bekanntlich das Wasser, nach Verhältniß seiner Höhe, drückt: so ist es nicht möglich, daß die Taucher in große Tiefen herabsteigen können, nie viel über hundert Fuß *). Den Tauchern hat man allerdings eine, wenn nicht ausgebreitete,

*) Bougner Traité d'Optique sur la gradation de la lumiere, p. 65 nimmt an, es werde das Licht, wenn es durch zehn Fuß Seewasser geht, im Verhältniß 5:3 oder 5:3½ geschwächt, und ein Kubus von 679 Fuß Seewasser würde alle Durchsichtigkeit benehmen.

doch anschauliche und überzeugende Erkenntniß vom Boden des Meeres zu danken; und sie würden, wenn sie länger unter dem Wasser bleiben könnten, die unterirdischen Geographen werden können. Als Taucher ist Cola Pesce (Nikolas der Fisch), berühmt; er war ein Sicilianer, zu Catanea, von armen Aeltern geboren. Was Kircher *), Pontan und Alexander ab Alexandro **) von ihm erzählen, daß er vier bis fünf Tage unter dem Wasser blieb, und auch daselbst mit rohen Fischen sich genähret habe, ist allerdings so übertrieben, daß es keinen Glauben verdient. Er schwamm oft als Bote zu nahe gelegenen Inseln, benachbarten Hafen, und holte vorüberseegelnde Schiffe ein, brachte ihnen, oder holte von ihnen Nachrichten, und legte auf der See, wenn das Meer so stürmisch war, daß kein Schiffer sich darauf wagte, 50 und mehr italienische Meilen mit großer Schnelligkeit zurück; fand aber endlich doch sein Ende unter dem Meer. Der Neapolitanische König Friedrich, aus dem schwäbischen Hause, ließ ihn zweimal in den berüchtigten Strudel hinabsteigen. Das erstemal soll er, nach Verlauf von drei Viertelstunden, einen goldnen, dort hineingeworfenen Becher gebracht, und den König von der Lage dieser Höhlen unterrichtet haben; das zweitemal kam er nicht wieder zum Vorschein ***). Es verdiente untersucht zu werden, wie viel an der Geschichte des neuen Tauchers, Franz de la Vega, wahr ist. Er war aus Lierquanes, im Bisthum Burgos, gebürtig,

*) Der sich gar Mund. supter. II, 15. edit Wasseberg. 3 Amst. 1673. T. 1. p. 97-99 auf achivarische Berichte beruft, wodurch inzwischen die Sache nicht viel glaublicher wird.

**) Genial. dies II, 21. edit Haak. Lugd. 1673. T. 1. p. 451. sqq.

***) Umständliche Nachrichten von ihm findet man in des Kanonikus Dr. Antonio Mongitore Sicilia vicerata, Palermo 1743.

ging 1674 in seinem funfzehnten Jahre baden, stürzte sich über den Kopf ins Wasser, und kam nicht wieder. 1679 sahen einige Fischer von Cadix eine auf dem Wasser schwimmende und untertauchende menschliche Gestalt. Man fing ihn; und an dem Worte Lierquanes, welches man von ihm hörte, glaubte man, an ihm den fünf Jahr vorher verloren gegangenen Franz de la Vega zu erkennen. Ein Franziskaner, Johann Rosende, brachte ihn nach jenem Flecken. Wie sie noch eine Viertelstunde davon waren, lief Franz voran, gerade auf das Haus seiner Mutter zu, die ihn sehr gut erkannte. Zwei von seinen Brüdern kannten ihn gleichfalls. Er hingegen gab kein Gefühl, weder gegen die Mutter noch Brüder, auch eben so wenig Erstaunen zu erkennen. Er blieb neun Jahr bei seiner Mutter. Sein Verstand war so schwach, daß er nur die Worte Tabak, Brod, Wein sprechen lernte, und auch die selten an ihrer Stelle vorbrachte; aufs höchste konnte man ihn zum Wegtragen von Briefen und Paketen brauchen. Nach neun Jahren verschwand er wieder, ohne daß eine Spur von ihm zu sehen war.

D. Paolo Moccia, der sich 1766 zu Neapel als Schwimmer sehen ließ, konnte über 5 Minuten ganz und ohne Unbequemlichkeit unter Wasser bleiben. Die specifische Leichtigkeit seines Körpers gegen das Wasser war so groß, daß er im Wasser mit einem Gewichte von 30 Neapolitanischen Pfunden in die Höhe getrieben ward. — Was die Alten, z. B. Herodot VIII, 8. von dem Scyllias, aus Scione in Macedonien, erzählen, daß er unter der Regierung des Xerxes von Aphetä, bei Magnesia, einem macedonischen Vorgebirge, bis nach Artemisium, der nördlichsten Spitze von Euböa, 80 Stadien weit, unter dem Wasser gegangen sey, um den Griechen die Nachricht von dem Schiffbruch ihrer Flotte zu bringen; gehört ins Reich der Fabeln *).

*) Das Unvermögen der Menschen, lange im Wasser auszuhalten, kommt daher, daß die eyrunde Oeffnung, welche

Man hat, um bequemer untertauchen, länger unter dem Wasser bleiben und bequemer arbeiten zu können, Taugerglocken erfunden. Es ist nehmlich bekannt, daß ein umgekehrtes Gefäß, unter das Wasser getaucht, nie ganz gefüllt wird, sondern wenn man es mit Gewalt zu einer Tiefe von 33 Fuß senkt, nur halb, bei einer Tiefe von 66 nur $\frac{2}{3}$, bei einer Tiefe von 99 Fuß zu $\frac{3}{4}$ gefüllt werde. Aber freilich wird die Luft darunter auch immer dichter, und zuletzt so zusammengepreßt, daß die Taucher getödtet werden könnten, wenn man nicht Vorkehrungen träfe, um die Glocke immer, selbst während dem Senken, mit frischer Luft zu füllen. Schon Aristoteles erzählt *), daß sich die Taucher eines mit Gewalt herabgedrückten Kessels bedienten, der sich nicht mit Wasser fülle; und daß dies eine Art Taucherglocke war, beweisen die zwei Griechen, die sich 1538 zu Toledo vor Kaiser Karl dem Fünften, in einem Kessel ins Wasser herabließen, und trocken mit einem brennenden Licht wieder herauf kamen **). In Bako's Werken findet man schon eine bessere Vorkehrung beschrieben ***). Das erste

beyde Herzkammern der Amphibien verbindet, und auch in den Embryonen der Säugthiere das Blut aus der rechten in die linke Herzkammer führt, so daß die Lunge ganz unthätig seyn kann, sich nach den ersten Athemzügen der Säugthiere schließet, so daß die beyden Herzkammern durch eine Scheidewand abgesondert sind, und das Blut nur mittelst der Lunge aus der rechten in die linke Herzkammer kommen kann. Der Anatom Leone Botal von Asti, in Piemont, hat sie 1562 entdeckt.

*) Problem. Sect. 32. §. 5. edit du Val. Paris 1639. T. IV. p. 249.

**) G. Schott Technica curiosa (Herbipol. 1664.) VI, 9. p. 393. sqq.

***) Novum Organon II. §. 50. und Phaenomena universi in Opp. lat. transl. Lpf. 1694. Fol. p. 408. 702. Schwenter, der schon 1636 verstarb, beschreibt in seinen mathemat. Erquickstunden, Nürnb. 1651. 4. Th. 12. Aufg. 15. p. 464. schon eine sehr brauchbare Taucherglocke, unter dem Na-

größere Beispiel von einer Taucherglocke ist wohl bei dem Versuch, den man 1665 machte, die Schätze der 1588 bei der Insel Mull untergegangenen unüberwindlichen Flotte heraufzuholen. Man gewann auch wirklich einige Kanonen, und 1688 einige Kostbarkeiten, die indeß kaum die Kosten bezahlten. Sinclair, der die dabei gebrauchte Glocke beschreibt *), ist nachher für deren Erfinder gehalten worden **). William Philipps rettete 1687 von den Schätzen eines bei Hispaniola untergegangenen Spanischen Schiffes über 300000 Pfund Sterling aus einer Tiefe von 7 Klaftern ***).

Glocken wählt man, weil diese jeden Druck besser aushalten, indem, wie bei jedem Gewölbe, ein Punkt den andern unterstützt. Die von Halley vorgeschlagene und gebrauchte Glocke ist 8 Fuß hoch, hat unten 5 Fuß, oben 3 Fuß Weite, und ohngefähr 63 Kubikfuß oder beinahe 8 Oxhoft Inhalt. Sie ist mit Blei überzogen, und so schwer, daß sie auch ledig zu Grunde sinkt. Ihr Gewicht am untern Rande so vertheilt, daß sie stets lothrecht sinken muß. Oben ist ein starkes und zugleich sehr helles Glas bevestigt, damit das Licht hinein scheinen kann; unten am innern Rande der Glocke ist ein Sitz für die Taucher, und an demselben mit Stricken ein Tritt, auf welchem sie stehend ihre Geschäfte verrichten können. Nach der obern Wölbung ist noch ein Hahn, um die verdorbene Luft herauszulassen, angebracht; und um frische hereinzubringen, werden

men Wasserharnisch. Er schreibt ihre Erfindung dem Franz Kößler zu.

*) G. Sinclari ars nova et magna gravitatis et levitatis, Roterod. 1669. 4. p. 220.

**) Paschius inventa nov-antiqua, Lpf. 1700. 4. p, 650. Leupold Theatr. static. univers. P. III. Lpf. 1726. fol. S. 242.

***) Beckmanns Beiträge zur Geschichte der Erfindungen. Erster Bd. Lpz. 782. 8. 4tes St. N. 6.

Schläuche in Blei eingefaßt, von ohngefähr 63 Gallons, daneben heruntergelassen, deren lange, am obern Deckel angebrachte lederne, mit Oel wohlgetränkte Röhren leicht unter die Glocke genommen und geleert werden können, indem sie an diesen Röhren blos umgerissen werden, wodurch das Wasser, sobald es ganz den Schlauch erfüllt, alle Luft durch die Röhre in die Glocke treibt. Sobald der Schlauch von Luft geleert ist, wird auf ein Zeichen des Tauchers der Schlauch heraufgezogen, und ein anderer mit Luft gefüllter heruntergelassen. So wie kalte und frische Luft aus dem Schlauche in die Glocke dringt: so treibt sie die warme, weil diese leichter ist, durch den Hahn heraus, der eben deshalb geöffnet werden muß. Hierdurch kann man hinlänglich frische Luft unter die Glocke, und zwar in solcher Menge bringen, daß Halley versichert, er sey einstmals selbst, nebst noch vier andern Personen, in einer Tiefe von zehn Klaftern auf anderthalb Stunden unter dem Wasser gewesen, ohne daß ihm der geringste üble Zufall zugestoßen wäre, und daß er auch länger, ohne etwas Nachtheiliges zu besorgen, dort hätte bleiben können. *)

Das Niederlassen muß anfangs langsam geschehen, damit sich der Taucher an die verdickte Luft gewöhne. Bei jeden zwei Klaftern Tiefe wird inne gehalten, und das hineingetretene Wasser durch frische zugelaßne Luft herausgetrieben. Hierdurch kann man den Grund der See innerhalb dem untern Zirkel der Glocke in so fern trocken machen, daß man nicht bis über die Knöchel in den Schlamm tritt. Durch das Glas oben in der Glocke fällt, wenn die See ruhig ist, und die Sonne hell scheint, so viel Licht herein, daß Halley ganz vollkommen gut lesen und schreiben konnte. So wie die Luftschläuche heraufgezogen wurden, schickte er deshalb in bleierne Platten mit einem Griffel geschriebene Befehle, z. B. wo er mit

*) Halley the art of living under water in Philos. Transact. von 1717 und 1721.

der Glocke hingesetzt seyn wollte, herauf. Bei trüber Witterung, und wenn die See bewegt war, war es unter der Glocke so finster, wie in der Nacht. Aber dann konnte Halley bei seinen Vorkehrungen unbedenklich Licht brennen. Denn ob zwar ein brennendes Licht so viel Luft verzehrt wie ein Mensch, nehmlich etwa in jeder Minute ein Gallon: so konnte es ihm doch nie an Luft fehlen. Die einzige Unbequemlichkeit, von der Halley litt, war ein dumpfer Schmerz in den Ohren, als ob ihn jemand mit einem Federkiele stäche. Der Schmerz verging, wenn mit dem Senken nachgelassen wurde; stellte sich aber bei neuem Senken ein, bis er auf den Grund kam. Einer von den Tauchern, der diesem Drucke der Luft vorbeugen wollte, hatte in jedes Ohr ein Stück gekäuetes Papier gesteckt; aber dies ward ihm, so wie die Glocke weiter heruntergelassen ward, so tief hineingedrückt, daß der Wundarzt Mühe hatte, es herauszuziehen. Diese Erscheinung ist sehr natürlich, sie rührt von dem verstärkten Drucke der durchs tiefere Herunterlassen immer mehr zusammengedrückten Luft. Wie sehr der Druck des Wassers bei dem Herabsinken zunimmt, kann man unter andern an festverkorkten leeren Flaschen sehen, die man nicht in beträchtliche Tiefen senken könnte, ohne daß der Pfropfen tief hineingetrieben, und Wasser durch denselben gezwängt wäre. Durch die sehr verdickte Luft unter der Glocke läßt sich auch der verstärkte Schall erklären; man durfte nicht reden, bei erhöheter Stimme glaubten die Andern umfallen zu müssen. Die Triewaldsche Glocke ist noch kleiner und bequemer, auch wohlfeiler. Sie bestehet aus Kupfer, hat oben die nöthigen Gläser, unter sich an Ketten einen eisernen Ring, auf welchen der Taucher tritt, so tief hängen, daß nur sein Kopf genau über der Oberfläche des Wassers in der Glocke hervorragt *). Nahe über der Oberfläche des Wassers ist die Luft kühler

*) Konst at lefwa under watner. Stockholm, 1741. 4. Philos. Transact. 1736.

und zum Athemholen geschickter, als oben in der Glocke. Wird der Taucher durch seine Arbeit genöthigt, ganz unter die Glocke zu gehen: so hat er an der Seite der Glocke eine Röhre dergestalt umhergewunden, daß er mittelst ihrer immer die Luft, die unmittelbar über der Oberfläche ist, einathmen kann. Man thäte vielleicht wohl, wenn man sich bei den Taucherglocken der dephlogistisirten Luft bediente.

III.

Tiefe des Meeres.

Aus dem Gesagten erhellt, wie sehr verschieden die Tiefe des Meeres seyn, und wie schnell sie wechseln muß *). Die größte Tiefe läßt sich indeß schwerlich bestimmen, auch fehlt es an Mitteln, sie zu messen, und Muthmaßungen müssen die Stelle ersetzen, um, wenn auch nicht die Fragen der Neugierde beantworten, doch darauf antworten zu können.

Man hat das Meer an vielen Orten, und z. B. unter dem Aequator, oder 0′ 52″ mit 250 Faden oder 1500 Fuß noch nicht ersenken können. C. Philipps fand bei seiner Reise nach dem Nordpol mit 780 Faden, oder 4680 Fuß, keinen Grund. Das ist die größte gemeßne Tiefe. Ein Tau von dieser Länge wiegt auch schon im Wasser das Loth fast auf; aufs wenigste wird es das Tau nicht mehr gerade einsenken, noch hindern, daß es von untern Strömen seitwärts weggeführt werde. Man hat deshalb Ketten dazu vorgeschlagen. Aber welche Last, wenn man Ketten von solcher Länge, als sie dazu nöthig wären, mitführen müßte; da es wahrscheinlich ist, daß es Tiefen über Meilen in der geraden Linie herunter gebe? Auch ist der Versuch ohnehin nicht leicht gemacht. Das Schiff muß in seinem Lauf aufgehalten werden; die halbe Mann-

*) Boyle erzählt in Relation de fundo maris, Sect. 1. daß man im Kanale zwischen England und Frankreich in einer Entfernung von 2 Schiffslängen die Tiefe von 30 zu 100 Faden verschieden gefunden habe.

schaft muß auf das Verdeck, um theils die Seegel in die rechte Lage zu bringen, theils das Blei herabzulassen, so wie nachher wieder herauf zu ziehn.

Hales und Desagulier haben Tiefenmesser erdacht, und dazu vorgeschlagen, eine zehnzöllige Barometerröhre in eine Flasche, deren Boden mit Queckſilber bedeckt, und an deren Halse Löcher zum Einlassen des Wassers befindlich wären, zu löthen, diese durch ein Gewicht herunter zu senken, das, sobald es auf den Boden trifft, sich vermöge einer springenden Feder loshakt, und die Flasche um so eher gerade in die Höhe steigen läßt, als über ihr eine große hohle Kugel oder Blase befestigt ist. Das Merkmahl, wie hoch das Queckſilber gestiegen, giebt eine dünne Lage Theriak, die über dem Queckſilber gemacht ist. Da indessen die Wassersäule, die das Queckſilber bis auf einen halben Zoll in die Höhe triebe, und die Luft also in der Röhre über dem Queckſilber um zwanzigmal verdichtete, nicht höher, als 634 Fuß seyn dürfte: so würde man auch nicht größere Tiefen damit abmessen können. Wie aber, wenn die Tiefen der See mit unsern Bergen in Verhältniß stehen, und es also Stellen gäbe, wo die See über eine deutsche Meile tief wäre? Herr Halley hat deshalb vorgeschlagen, eine funfzigzöllige Röhre zu nehmen, die der Stärke wegen ein Flintenlauf seyn könnte. Wird die Luft hier zu einem Hundertheil oder einem halben Zolle zusammengedrückt: so wird doch schon die Wassersäule 3300 Fuß, oder über eine halbe Meile seyn müssen. Bringt man an diese Röhre nach unten zu eine Kugel an, die neunmal so viel faßt; macht die Röhre so weit, daß jeder Zoll ihrer Länge einen Kubikzoll Luft enthält, und also der Inhalt der Kugel nebst der Röhre 500 Kubikzoll beträgt: so wird, wenn die Luft in der Röhre über dem Queckſilber zum hunderten Theile zusammengedrückt wird, oder in der Tiefe von 3300 Fuß, noch ein Spielraum von fünf Zollen bleiben. Eine doppelt so große Tiefe würde die

Luft in einen halb so großen Raum, nehmlich auf $2\frac{1}{2}$ Zoll drücken; dann würde das Instrument schon 6600 Fuß oder $1\frac{1}{4}$ Meile gesunken seyn müssen. Die Hälfte des vorigen Raumes, nehmlich $1\frac{1}{4}$ Zoll, würde eine Tiefe von 13200 Fuß oder $2\frac{1}{2}$ Meile anzeigen, welches doch wohl die größte Tiefe seyn dürfte. Um bei dieser Röhre zu wissen, wie hoch der Queckſilber in der Tiefe gestanden hat, müßte ein dünner messingener Maaßstab oben verlötet hineingelassen seyn; doch hat das Ganze seine Schwierigkeiten, und sobald dürften mit ihm die Tiefen des Meeres noch nicht ermessen werden.

Um indessen doch etwas zu sagen: so nimmt man an, daß die höchsten Tiefen in einem Verhältniß mit den höchsten Bergen stehen, und wie diese sich über eine deutsche Meile über die Meeresfläche erheben, so auch das Meer sich bis über eine Meile ersenke. Eingeschloßne Meere schätzt man, was die Tiefe betrifft, nach ihren Ufern; dem mittelländischen Meer, dessen Bergketten, z. B. die Pyrenäen, Alpen, beträchtliche Höhen von sieben, zehn bis vierzehntausend Fuß haben, giebt Graf Marsigli auch diese Tiefe. Die Ostsee ist flach, so wie Preußen und Polen ein ebenes, wenig erhöhetes Land ist. Wollte man im Durchschnitt die Tiefe des Meeres auch nur eine halbe Meile berechnen: so gäbe das Meer doch $3\frac{1}{4}$ Millionen Kubikmeilen Wasser; und also müßte es alles feste Land eine Meile hoch bedecken, wenn es auf dasselbe versetzt würde; und noch mehr als 8000 Fuß hoch über allem Lande stehn, sobald die Oberfläche der Erde kugelrund und überall gleich würde.

Die Tiefe des Meeres längst den Küsten hat Dampier *) immer im Verhältniß mit der Kühnheit der Ufer gefunden. Wo steile Klippen sind, sagt er, kann man wegen der Tiefe nie Anker werfen; da wo das Erdreich sich nach dem Meere neigt, ist sicher Ankergrund zu erwarten, sollte auch tiefer ins Land hinein sich ein beträcht-

*) Voyage autour du monde. T. II. p. 119. sqq.

liches Gebirge erheben. An flachen, niedrigen Küsten sind Untiefen am häufigsten; man sieht sie nur erst in der Nähe, und man wagt es kaum, sich ihnen zu nahen, aus Furcht zu scheitern, ehe sie deutlich ins Auge fallen. Den hohen Küsten kann man sich ohne Gefahr nähern; und weil doch nur äußerst wenige einen langen hohen Strich halten, die meisten vielmehr mit niedrigen Stellen abwechseln: so geben diese gesenkten Stellen zwischen den Klippen allezeit gute Ankerörter. An solchen Oertern, wo der Abhang eines Berges oder einer Klippe zur andern, nicht in einer gewissen Weite sich ausdehnt, wo die Küste, wie in Chili und Peru, ununterbrochen steil fortstreicht, hat das Meer nur wenig Ankerörter, Busen und Bayen. Diese Küste ist auch wohl die unbequemste zu ankern. Das Meer muß hier, nach jener Regel, die Tiefe einer Meile haben. Die Küsten von Gallicien, Portugal, Norwegen und Terre Neuve sind, wie die hohen Inseln des Archipels, zwar jener Küste ähnlich; doch wegen der abwechselnden niedrigen Stellen mit häufigen und bequemen Ankerplätzen versehn. Die Stateninseln, unfern von Terra del Fuego, sind wiederum steil, und die Tiefe längs denselben unergründlich. So der westliche Theil von Sumatra, Java und Timor. Dahingegen sind die andern Küsten dieser Insel, die Halbinsel Malacca und Koromandel, die Küste von China, der Meerbusen von Siam und Bengalen, die Kampeche-Bay, die Bay von Honduras, ganz von der Art, daß man nirgends Bedenken tragen darf, den Anker zu werfen. Virginien ist ein rechtes Beispiel davon, wie sich die Ungleichheit des Seebodens nach der Ungleichheit des Bodens an der Küste richtet. Marsigli bemerkt eben dies von den Küsten des mittelländischen Meeres. Es ist nach Afrika zu am seichtesten, gegen die Pyrenäen am tiefsten, nehmlich 1500 Toisen und darüber. Pontoppidan sagt, daß die Bauern an den norwegischen Küsten sich aus eigner Erfahrung nach der Höhe der Küsten, Regeln von der

Tiefe des Meeres gemacht haben. Auch kann sich hier wirklich bei einem noch so schnell entstehenden Sturme jedes Schiff leicht hinter die Klippen retten; findet geräumige und tiefe Buchten und Busen, in denen es sicher ruht: nur ist das Herauslaufen desto schwieriger, weil es an Strom und Wind fehlt, auf den sie darnach sehr lange warten müssen. Auch die Herren Forster haben jene Bemerkung fast bei allen großen Ländern am Feuerlande, an Neuseeland, Neukaledonien, den neuhebridischen Inseln u. s. w. bestätigt gefunden.

Ausgenommen von dieser Regel sind von selbst alle Korallenriefe, und alle von Korallenriefen entstandene Inseln. Denn da wir sie vorhin schon als künstliche Erhöhungen betrachtet haben, die mit der Entstehung anderer Inseln nichts gemein haben: so können sie auch nicht einer Regel unterworfen seyn, die aus der natürlichen Entstehungsart der andern, aus der bei ihrer Bildung wirkenden allgemeinen Ursache, abgeleitet war. Gegen die Küsten zu steigt der Boden des Meeres, oder erhöhet sich gewöhnlich sanft, und sehr regelmäßig, so daß, wenn z. B. noch vier Meilen davon, das Meer noch eine unergründliche Tiefe hätte, es nun immer mehr an derselben abnimmt, und bei gemäßigten Ufern bis zu sehr bequemen Ankerplätzen, an flachen bis zu Untiefen sinkt; doch treffen sich auch hier in dieser regelmäßigen Abnahme Unterbrechungen. So gab es an den Küsten von Südgeorgien eine wirklich immer abnehmende Tiefe, aber im Eingang der Possessionsbay mit 54 Klaftern keinen Grund. So findet man vor dem Eingang der Duskybay mit 54 Klaftern Grund. In der Bay selbst hat man ihn mit 80 Klaftern nicht erreichen können. Alle Versuche bestätigen die Aussage der Taucher und Perlenfischer, daß die Kälte des Meeres immer empfindlicher wird, je tiefer man sich hinabsenkt, und dem Menschen in einer Tiefe von hundert Fuß schon beinahe unerträglich fällt. Nach Boyles Bericht war ein Senkblei, das man unter dem 37sten

Grad Süder Breite bis zu 400 Klaftern hatte herabfallen lassen, so erkältet, daß man beim Hinaufziehen ein Stück Eis zu berühren glaubte. Die Seefahrer lassen ihren Wein, um ihn zu erfrischen, alle Zeit einige Klaftern ins Meer. Je tiefer sie ihn untersenken, desto kälter wird er. Nur gegen die Pole zu, ändert sich natürlich dies Verhältniß, weil hier die Oberfläche des Meeres bis zu Eis friert, welches nicht überall in den großen Tiefen auf den Grund reichen kann. Alles dies haben auch Forsters neuere Beobachtungen und Versuche bestätigt.

IV.

Von der Farbe des Meeres.

Das Meerwasser hat eine schwache, bläulicht grüne Farbe; so wie die Luft doch eine bläuliche Farbe hat, ob man diese Farbe gleich in kleinen Quantitäten, bei geringen Entfernungen, etwa in einer Stube, nicht gewahr werden kann. Man kann so schwache Auflösungen von Roth, Blau, z. B. von Indigo, machen, daß man in einem von diesem gefärbten Wasser geschöpften Trinkglas die Farbe nicht merkt; in großen Gefäßen aber wird sie sehr sichtbar. Es kann also auch kein Einwand gegen die angegebene Farbe des Wassers seyn, daß man, geschöpft in einem Glase, diese grünliche Farbe nicht merkt, noch auch daß das Meerwasser, auf großen Sandbänken und Untiefen, an Küsten und in Busen eingeschlossen, andere abstechende, sehr verschiedenene Farben zu haben scheinet. Selbst das Eis in der Nordsee hat diese bläulicht grüne Farbe, und wird von den Alten schon Caerulea glacies genannt. — Der Schnee, der oben auf den hohen Gebirgen nach und nach in Eis verwandelt wird, behält auch diese Farbe, und wird daher von den Norwegern Blabreen genannt. Schneewasser hingegen hat eine etwas weißlichte Farbe, und ertheilt diese selbst dem gemeinen süßen Wasser, wenn man es damit vermischt; wäscht und bleicht besser; löset die Seife besser auf; nimmt die Flek-

ken besser weg, als gemeines süßes Wasser; widersteht der Fäulniß länger, als Regen- oder Flußwasser; und giebt den Speisen, die man darin kocht, einen besondern Geschmack. — Selbst das süße reine Wasser hat in einem großen Maaße, z. B. in einem Teiche, eine grünliche Farbe, so daß diese Farbe dem ursprünglichen Wasser wesentlich und eigen zu seyn scheint. Halley fand unter der Taucherglocke das Obertheil seiner Hand, worauf die Sonne durchs Wasser schien, rosenroth, das Untertheil grün, so daß also das Meer die rothen Strahlen durchließ, die grünen zurückwarf *). Costaz behauptet dagegen, daß die wahre Farbe des Meerwassers Indigblau sey **). So viel ist gewiß, daß man überall, wo sich große Flüsse und Seen in den Ocean ergießen, auf weite Strecken ihr Wasser vom Meerwasser unterscheiden kann; so das süße Hafwasser vom Wasser der Ostsee bei Pillau. Nichts desto weniger haben Forster und andere erfahrne Seereisende dem Meerwasser alle Farbe abgesprochen, und sein schönes Beryll ähnliches Grün für nichts als den Widerschein des hellen Blau des Firmamentes erklärt: so wie hinwiederum ein finsterer bewölkter Himmel den ganzen Ocean in ein düsteres Grau kleidet.

Alle andere Farben des Meeres, außer dieser schwachen blaulicht grünen, sind nichts als Widerschein, und haben in der Farbe des Bodens, oder in der Luft und andern zufälligen Ursachen ihren ersten Grund. So sieht das Meer gegen den Nordpol schwärzlicher aus, in der heißen Zone brauner, in den Meerengen weißlicht. Bei Maldivia ist es schwarz wie Tinte, vermuthlich wegen der Kohlenminen, oder einer andern Schwärze auf dem Grunde. Bei Vera Crux wegen des kalkichten Grundes weiß. Bisweilen hat man auch große gelbfarbige Streifen auf der See bemerkt, und gefunden, daß sie von sehr kleinen Körperchen,

*) Newton Optic. L. II. P. I. prop. 10.

**) Memoires sur l'Egypte publiés pendant les Camp. du Buonaparte. Paris. l'an VIII. N. 15.

entweder Thierchen oder Pflänzchen herrührten. Vom todten Meere hat man ehemals mehr als jetzt behauptet, daß es des Morgens schwarz, des Mittags blau, und des Abends roth oder vielmehr gelb aussähe. Das ließe sich immer noch durch die Optik aus der Lage des Sees, dem Stand der Sonne, und der Beschaffenheit des umliegenden Bodens erklären. Unter den Alten hat es besonders Joseph erzählt. Meere, die man nach Farben nennt, wie das rothe, das weiße, das schwarze, das Purpur-Meer, der blaue See, haben keine andere Farbe, als alles Meerwasser; sondern diesen Namen nur von zufälligen Umständen erhalten, die vielleicht jetzt nicht mehr zu errathen sind. Das weiße Meer bei Archangel könnte vielleicht durch den geschmolzenen Schnee eine etwas weißlichte, oder doch weniger grüne Farbe haben; zum mindesten durch den Widerschein der Eisfelder und Schneegebirge einen weißlichern Schein angenommen haben. Mehrere haben das Meer vor der Mündung des Plataflusses roth gefunden, so wie der Meerbusen von Kalifornien von dem rothen Widerschein der auf dem Boden befindlichen Insekten, Pflanzen, Korallen ꝛc. den Namen: Mare de Vermejo, Purpurmeer, hat. Ueber die Farbe des rothen Meeres hat Don Juan Untersuchungen, deren Sorgfalt vielleicht mit der Wichtigkeit des Gegenstandes in keinem Verhältnisse steht, angestellt; und gefunden, daß weder dessen Küsten und Berge vorzüglich roth wären, noch sein Sand diese Farbe hätte, daß es vermöge seiner stärkern Durchsichtigkeit hier einen rothen, aber auch dort wieder einen grünen, anderwärts einen weißlichten Widerschein gäbe. Es sey, sagt er, von Suaquemen bis Kosseir, in einer Strecke von 136 franzöſischen Meilen, so voll von Korallen und Madreporen, daß man davon ganze Wälder zu sehen glaubt. Einige sind weiß, andere hochroth, andere mit einer Art von grünem Gummi oder Schleim überzogen. Der rothen Korallenklippen wären die meisten, und viel-

leicht auch nur, weil diese Farbe unter allen die auffallendste sey, habe man es mehr das rothe, als das grüne oder weiße genannt. Vielleicht hat es seinen Namen von Kleidung der alten Strandbewohner, die wohl roth gewesen seyn mag: so wie es gewiß ist, daß das schwarze Meer seinen Namen nicht von dem schwärzlichen Lehm, mit welchem sein Boden überzogen sey, haben kann, weil, wie Tournefort bemerkt hat, der Bodensatz-Sand des schwarzen Meeres keine andere Farbe, als im weißen Meere hat, auch nicht in der düstern Ansicht, die etwa Wälder ihm geben, wozu es zu groß ist, als durch Wälder und Berge dunkler zu werden, noch weniger aber von einer eigenthümlichen Farbe des Wassers; sondern allein von der Kleidung angränzender Nationen, die ehemals näher an seinen Küsten gewohnt, dieselben ausgebreiteter besessen haben mögen, hernach östlicher herauf gezogen sind. Es sind dies die Karakalpacken, das heißt eben Schwarzmützen, oder Karakalmacken, schwarze Kalmacken, und, wie sie sich selbst nennen, Karakiptschacken, das ist schwarze Viehhirten. Sie wohnen jetzt im Nordosten des Aralsees, größtentheils unter eigenen Chalschen (Chanen) in Städtchen. Dem kleinsten Stamme nach, haben sie sich, gedrängt von den Kirgiesen, dem russischen Scepter unterworfen.

V.

Vom Geschmack des Meerwassers und den Bestandtheilen desselben.

Das Meer hat bei den vielen fremdartigen Theilen zwar nicht überall einerlei, aber doch stets einen salzigen, mit ölichter ekelhafter Bitterkeit vermischten Geschmack, der es den Seefahrern nicht nur widerlich und ungenießbar, sondern selbst nachtheilig im Genusse macht, und sie nicht selten in die Gefahr des Erdurstens bringt. Der Sinn des Geschmacks also, der ein chemischer Sinn ist, löst uns also hier schon das Meewasser in verschiedene

Bestandtheile auf. Zuerst finden wir dem Geschmacke, Gewichte und Bodensatze nach, das Meerwasser gesalzen.

Man hat gefragt, woher das Meer sein Salz erhalte; ob von Salzbänken, über die es streicht, und die es nach und nach auflöst; von Salzquellen, die in seiner Tiefe sprudeln; von Pflanzen, die es auslauge; von Thieren, die darin verfaulen; ob Flüsse es mit der Erde hineinspülen, wie Halley und Büffon meinten, oder ob die Sonnenstrahlen es durch die aus dem Lande aufgezogenen und verflüchtigten, dann ins Meer prăcipitirten Stoffe hinein bringen, wie Aristoteles und Urban Hierne es behaupten. Diese Fragen und Hypothesen setzen voraus, daß das süße Wasser eigentlich das erste und ursprüngliche ist, und das Meerwasser nur etwa durch Beimischung von Salz- und Steinkohlenöl erzeugt sey. Freilich können wir auf keine andere Art Salzwasser oder ein dem Seewasser ähnliches Wasser hervorbringen, als durch Zusammensetzung. Aber deshalb darf die Natur nicht eben so handeln. Sie erzeugt viele Materien durch eine einzige Operation, die wir erst durch mühsames Zusammensetzen herausbringen, z. B. Zinnober. Und so ist es fast außer Zweifel, daß das Meerwasser das erste ursprüngliche Wasser sey, und daß Erd und Pflanzen ihr Salz aus dem Meerwasser haben, daß alles andere Wasser, Regen, Quellen, Brunnen, Flüsse erst daraus durch die Chemie der Natur entwickelt sey, wie wir das Meerwasser ebenfalls destilliren, und seines Salzes und seiner Bitterkeit gänzlich berauben können. Die Sonne ist das Feuer; der Ofen die Natur; der Ocean der Destillirkolben; die Luftregion der Kühlhelm, wo die Dünste aufsteigen und sich in Tropfen und Wolken sammeln. Die Erde ist die Vorlage, wo das Wasser abfließt *). Thau, Regen und Schnee, welche aus den Dünsten entstehn, die aus dem

*) Diese blose Vergleichung hat der alles ins kurze fassende Rink, S. 95 zu einer ganzen Seite ausgedehnt.

Meere in die Luft steigen, sind auf den größten Meeren nie salzig, sondern süß. Was gewöhnlich zu jener Frage verführt, ist, daß wir das gereinigte, destillirte Wasser der Brunnen und Röhren weit eher kennen lernen, als das Wasser des Meeres. Wir haben kein anderes Salz, als das wir dem Meere verdanken, selbst das Steinsalz ist voller Muscheln, und Salzquellen haben ihr Salz entweder von unterirdischen Salzlagen, oder von gesalzenen Erdschichten, die auch mit Ueberresten des Meeres angefüllt sind. Die einzige Frage wäre nur: ob das Salz ein Produkt oder Edukt des Wassers sey. Ein Edukt wäre das Salz, wenn das Meer gesalzen erschaffen wäre, und nur durch Absonderung der beyden Theile süßes Wasser und Salz sich entwickelt hätten. Ein Produkt oder Erzeugniß des Wassers wär es, wenn im Meere, worin so viele Körper faulen, und worein sich das Spühlicht des festen Landes ergießt, durch einen uns bekannten Mechanismus Salz erzeugte. De Maison Neuve *) glaubt, die Salzigkeit des Meeres erzeuge sich durch die Ebbe und Fluth, welche die Auflösung aller fremdartigen Theile im Wasser beschleunige, und dadurch diese salzige Bitterkeit hervorbringe. —

Wie dem auch sey, das Meerwasser ist gesalzen, und alles Salz, alle Salzquellen, Salzthäler, Salzgruben, Salzstöcke sind sein Geschenk, Denkmähler seines alten Standes. Wenn das Meerwasser verdunstet: so läßt es sein Salz fahren, welches in Kristallen oder regelmäßigen harten Würfelchen anschießt. Indem dies geschieht, wird das Wasser heiß, und verbreitet einen Geruch nach Violen. In heißen Gegenden ist, wenn es bei der Fluth oder sonst hie und da über sein Ufer tritt, und in Vertiefungen sein Wasser zurückläßt, die Verdünstung bald geschehen; und man findet den Boden mit Salz überzogen. Selbst an den nordischen Küsten findet man in den Spalten und Oeffnungen der Klippen,

*) In Rozier Journal, Nov. 778.

in welchen das Seewasser aus- und einläuft, etwas Salz, das aufgesammelt und gereinigt wird. Diese Operation der Natur hat die Bewohner der Seeküsten veranlaßt, dem Meerwasser durch die Kunst noch mehr Salz abzufordern. In wärmern Gegenden ist nichts leichter. Man legt an den Ufern flache und geräumige Behälter an, die wasserdicht sind. In diese füllt man zur trockensten Jahrszeit Meerwasser, etwa vier oder fünf Zoll hoch. Bald hat die Sonne dies verdünstet, und man findet auf dem Boden ein grünes oder graues Salz, welches freilich noch mit den übrigen fremdartigen Theilen des Meerwassers imprägnirt, aber doch sehr brauchbar ist, und weit verführt wird. Man nennt es Boysalz. Das von Setuval (St. Hubes) ist am bekanntesten. Eben so ist das von Berre und Hieres an Frankreichs mittägiger Küste. Bei Lernie, unweit Rimini, im päbstlichen Gebiet, am adriatischen Meer, ist eine niedrige Gegend eine halbe Stunde lang und breit. Hier leitet man durch einen breiten Kanal das Seewasser hinein, und läßt die Sonne das Salz daraus kochen. Man erhält eine so große Menge, daß man nicht allein das päbstliche Gebiet, sondern ganz Italien damit versehen könnte, die Lombardey auch wirklich damit versorgt. — Will man es reiner haben: so löst man es in Wasser auf, schäumt es mit Ochsenblut ab, und kristalisirt es aufs neue über dem Feuer, wo es denn zuletzt ganz weiß wird. Dies kristallirte Sodesalz wird in Portugall, Spanien, Italien und Frankreich in ungeheurer Menge gewonnen.

In den nordlichern und kältern Gegenden läßt sich das Salz nicht so leicht, noch mit so vielem Vortheil absondern. Die Sonne kann hier die Verdünstung nicht so beschleunigen, das Wetter ist auch nicht so beständig; und regnet es in die gefüllten Behälter, so wird, da der Regen süßes Wasser enthält, die Sole so unkräftig, daß vielleicht das Meerwasser selbst noch salziger ist. Man muß also in kalten Ländern gleich durch Feuerung das Ver-

dampfen des Seewassers erzwingen: und dies kostet so viel Holz, daß z. B. den Norwegischen Bauern verboten ist, mehr Salz zu sieden, als jeder zur Haushaltung nöthig hat. Bei Tonsberg in Norwegen hat man große königliche Salzwerke angelegt, in denen man das Seewasser durch Gradiren verstärkt, oder seiner wässerichten Theile dermaßen beraubt, daß jährlich einige Schiffsladungen aus dem Lande geschickt werden.

Wenn wir dem Seewasser kein anderes Geschenk, als das Salz dankten, das allen Völkern, die es einmal gekostet, eine unentbehrliche Würze geworden ist: — so würden wir schon nicht fragen dürfen, wozu es gesalzen sey. Aber weil die Meinung, besonders durch Buffon *) geschützt, vielen Eingang fand, daß das Meer seine Salzigkeit durch die Flüsse erhalten habe, und man also das Salz des Meeres für etwas dem Lande Entzogenes ansah: so suchte man andere Endzwecke seiner Salzigkeit auf. Man nahm an, daß es dadurch vor dem Verfaulen bewahrt werde. Aber es verdirbt vielmehr sehr schnell, und nimmt in Gefäßen, auf einem Schiffe verwahrt, in wenig Tagen einen so üblen Geruch an, daß es allein dadurch verderblich werden müßte. Das süße Wasser verdirbt auch, es erzeugen sich lange Würmer darin; doch verbreitet es den übeln Geruch nicht, und durchgeseihet ist es zum Gebrauche unschädlich. Auf Sumatra blieb nach einer hohen Fluth das Seewasser vierzehn Tage auf dem Lande, und gerieth so in Fäulniß, daß das ganze Kastell der Holländer ausstarb; ja Boyle erzählt **), daß mehrere Seefahrer in einer dreizehntägigen Windstille die offenbare See so faul und stinkend gefunden hätten, daß sie davon zu sterben meinten. Forster bestätigt diese Aussage. Ja Hales ***) hat selbst auf sein Faulen eine

*) Allgemeine Naturgeschichte, Th. 2. S. 170.

**) Works, vol. 3. p. 222.

***) Hales Erinb. medical esays. T. V.

Destillation oder Reinigung gegründet. Er läßt Meerwasser in bedeckten Gefäßen so lang stehen, bis es das Flüchtige durch den Geruch verloren hat; klärt es alsdann von Bodensatz ab, und destillirt es viermal. Eher könnte man noch sagen, daß sein Salz bestimmt sey, die Verwesung zu beschleunigen. Neuere Beobachtungen und Versuche haben wirklich gelehrt, daß in dem Meerwasser alles geschwinder verweset, als im süßen Wasser. Viel Salz in wenig Wasser hält wohl die Fäulniß auf; aber wenig Salz in vielem Wasser beschleunigt sie. Mit mehrerem Recht führt man an, daß seine Kraft zu tragen dadurch vermehrt wird. Wenn man in gemeines Wasser Salz schüttet: so wird es schwerer, und ein Ey, das in süßem Wasser untersank, kömmt in die Höhe, sobald man viel Salz darin auflöst. Ein Kubikfuß reines Regenwasser wiegt 65 bis 66 Pfund, Flußwasser 70 Pfund, Meerwasser 72 Pfund; Schiffe wenn sie aus dem Meer in Flüsse kommen, sinken oder gehen tiefer. Wenn sie aus Flüssen in die See kommen, werden sie gehoben. Man kann sie daher auch stärker beladen, als es für den Fluß seyn dürfte. Auch läßt sich leichter in der offenbaren See schwimmen, als in einem Flusse. Der englische Admiral Broderik, der 1780 im Gefechte mit den Spaniern sein Schiff in Brand gerathen sah, und in See springen mußte, konnte doch zwei Stunden schwimmen, bis er gerettet ward. Er hatte seine Kleider abgelegt, um sich leichter zu bewegen, und ein Matrose, der sie listig angezogen hatte, war gleich anfangs statt seiner ans Land gebracht worden.

Noch eine Erscheinung beim Meerwasser läßt sich durch seine Salzigkeit erkären, das ist seine Klarheit und Durchsichtigkeit. Je salziger das Meer ist, desto durchsichtiger ist es. Jede Materie, die nicht von Zwischenräumen durchbrochen ist, ist durchsichtig. Gold würde durchsichtig seyn, wenn es nicht auch fremdartige Materien bei sich hätte, die den Lichtstrahl zurückschlagen. Der

Wechsel zwischen dichten und fremdartigen Materien und leeren Räumen macht so viel Refraktion, daß kein Lichtstrahl durchgehen kann. Daher ist z. B. zerstoßnes Glas nicht durchsichtig, obgleich jeder einzelne Theil desselben durchsichtig ist. Körper, die alles Licht zurückwerfen, sind weiß. Alles Wasser enthält Luft, das ist gegen Wasser leeren Raum. Salz ist dichter als Wasser, treibt, indem es sich im Wasser auflöst, die Luft weg, und bringt das Wasser also in größern Zusammenhang, in honogene Dichtigkeit, wirkt darauf so, wie Oel auf Papier, das eigentlich auch nur die Zwischenräume ausfüllt und in gleichen Zusammenhang bringt. Es giebt solche klare Stellen im Meere, daß man den Boden, nebst allen Gegenständen, die auf ihm sich befinden, sehr deutlich, und vermöge der Strahlenbrechung, sehr viel näher sehen kann, als sie sind. So ist das Wasser in der karaibischen See *) an einigen Stellen so klar, daß das Boot in der Luft zu hängen scheint, und daß man bei 15 Faden Tiefe hier unterirdische Gärten, dort belebte Naturalienkabinette sieht. Schöpf sagt als Augenzeuge: auf dem reinsten Sande sieht man unter sich tausenderlei Gewürme, Seeigel, Seesterne, Seeschnecken, und vielartige Fische von so schönen Farben, die man bei diesen Thieren in Europa kaum denkbar findet. Das brennendste Roth, das reinste Blau, Grün und Gelb, spielt hier neben einander. Man schwebt über ganzen Waldungen von herrlichen Seepflanzen, von Gorgonien, Korallen, Alcyonen, Flabellen und mancherlei Schwammgewächsen hinweg, die durch vielerlei Farben das Auge nicht minder ergötzen, und von den Wellen so sanft hin und her bewegt werden, als die schönste Vegetation eines der blumenreichsten Gefilde über der Erde. Das Auge täuscht sich in Beurtheilung der Tiefe. Man glaubt mit der Hand Pflanzen pflücken zu können, welche bei genauer Untersuchung mit einem Ruder von 10 Fuß Länge nicht erreichbar sind.

*) Rink sagt bei den südlichen Inseln! — ! —

Im rothen Meere kann man bei 20 Faden Tiefe sehr gut die Korallen und Madreporen auf dem Boden sehn. Bei größern Tiefen ist es wegen Brechung der Lichtstrahlen nicht möglich, den Boden zu erblicken. Auch hat das Wasser jene Durchsichtigkeit immer nur alsdann, wenn es gänzlich stille ist; und daher gewährt die karaibische See diesen Anblick am meisten in den großen Buchten und Häfen der größern Eilande, oder zwischen den eng zusammenliegenden kleinen, die bei den tausenden Klippen (Kayen), womit sie umschanzt sind, die Bewegung des Meeres, so lange kein Sturm auf dasselbe wirkt, fast aufheben. So verhält es sich auch im rothen Meere. So bald die Oberflächte vom Sturm zerrissen wird, verliert das Wasser seine Durchsichtigkeit, da die Lichtstrahlen nicht ungehindert fortgehen können.

Das Meerwasser ist nicht überall gleich gesalzen. — Im Durchschnitt rechnet man, daß es ein Zweiunddreißigstel Salz hat, oder daß ein Pfund Wasser ein Loth Salz giebt; doch ändert dies sich sehr nach Umständen. Die Verschiedenheit ist in der heißen Zone am größten, die größere Hitze entzieht ihm dort eine größere Menge wässerichter Theile; doch ist es ungeachtet seiner höchsten Salzigkeit hier nicht am schwersten. Centrifugalkraft hindert die Schwere. Nach der heißen Zone ist die Eiszone die, in welcher das Salz des Meeres am meisten koncentriret wird, denn nur das süße Wasser friert dort aus. So ist das Wasser um Island viel salziger, als an den Küsten von Norwegen; an den Küsten von Norwegen salziger, als in der Nordsee. Das mittelländische Meer ist unter den genannten am salzigsten: weil es schon unter einem sehr warmen Himmelsstrich liegt, und mehr verdünstet, als ihm durch Ströme zugeführt wird; weshalb auch vom schwarzen Meere, wie durch die Straße von Gibraltar, das Wasser sich hineinstürzt. Bei Malta, wo es am salzigsten ist, hat es *) ein Achtel Salz,

*) Nach Journ. Oecon. 1756. Nov.

nehmlich das Pfund Wasser vier Loth Salz. Im Lionischen Meerbusen 3 Loth, um Bretagne und England 2 Loth. De Pages *), der hierüber die meisten Versuche angestellt hat, fand in 100 Pfund Seewasser unter dem 81° nördl. Br., zwischen den Eisfeldern vier, im 74°, drei, drei Viertel, 25° drei, zwei Drittel 10° 24′ und 24° 22′, eben so viel, 1° 16′ südl. Br. drei, ein halb 20° 21′, drei, eilf Zwölftel. 25° drei, zwei Drittel, 25° 54′, vier. 39° 40 und 45°, eben so viel, 46° 12′, vier, ein halb, 49° 50′, vier, ein Sechstel, 54°, drei, drei Viertel. 64°, vier, ein halb, 74°, drei, drei viertel Pfund Salz. Im schwarzen Meere ist das Wasser weit gesalzener, als im Ocean. Sonst ist die offene See fern vom Lande, salzreicher, als an den Küsten, hauptsächlich wenn sich große Flüsse hinein ergießen; und mittelländische Meere und Busen, die von dem Ocean ihren Hauptzufluß bekommen und mit ihm zusammenhängen, haben eben wegen des Zuflusses aus Strömen weniger Salz. So sind die Ostsee, das weiße Meer, der arabische, der persische Meerbusen nicht so salzig, wie das große Weltmeer. Auch nach der Tiefe ist die Salzigkeit des Meeres verschieden. Im mittelländischen Meere soll nach Marsigli die Salzigkeit der Tiefe zu der auf der Oberfläche sich verhalten, wie 32:29. In Konstantinopels Meerenge, wie 72:62; also in der Tiefe beträchtlich salziger seyn **). Dies ist auch natürlich, weil das Salzwasser, als das schwerere, sich zu Boden senkt. Aber auch in den untersten Abgründen kann es nicht gesättigt seyn, oder in 18 Loth 5 Loth Salz, d. h. etwa den vierten Theil Salz enthalten; sonst würde es an der Oberfläche salziger seyn müssen, als man es findet. Büf-

*) S. dessen Reisen um die Welt und nach den beyden Polen zu Lande und zur See, in den Jahren 1767 bis 74 und 76. Aus dem Franz. mit 7 Chart. Frankf. 1786.

**) Hales Instruct. pour les Mariniers. Otto's System einer allgemeinen Hydrographie, S. 383.

son will es es gar nicht zugeben, daß das Meer in der Tiefe salziger wäre: und beruft sich dabei auf häufige Erfahrungen, doch ohne diese anzugeben *). Es läßt sich dies durch Quellen süßen Wassers, die auf dem Boden des Meeres, unfern des festen Landes fließen, erklären. Am Fuß des Vorgebirges Misene springt eine so reiche Quelle süßen Wassers im Meere, daß sie ihren Geschmack bis zur Oberfläche behält **). Im genuesischen Meerbusen von Spezia, etwa eine Meile von der Stadt und 65 Fuß vom Lande, hebt sich das süße Wasser der Quelle sogar über die Fläche der See. Sie bildet eine Wölbung von etwa 20 Fuß im Durchmesser, die aus deutlich zu unterscheidenden Wasserstrahlen besteht, deren Wasser trüber und beträchtlich weniger gesalzen ist, als das Meer. Im Grunde ist es ganz süß, aber schlammig. Die Tiefe der Quelle beträgt $38\frac{1}{2}$ Fuß. Zwei wilde Bäche, die nahe an den Seiten eines 3 Meilen von Spezia entfernten Berges fließen, sich in der Folge vereinigen, und zusammen in einen unermeßlichen Schlund stürzen, führen wahrscheinlich jenem mitten durch das Seewasser brechenden Springbrunnen die erfoderliche Nahrung zu ***). Tavernier erzählt, daß auf der Insel Bahrein, im persischen Meerbusen, das Wasser sehr schlecht sey, aber diejenigen, welche gutes süßes Wasser haben wollten, sich dies durch ihre Taucher verschaffen, welche sich des Morgens zwei oder drei Büchsenschuß weit von der Insel ins Meer begäben, daselbst auf den Grund tauchten, und einige Krüge mit süßem und trinkbarem Wasser füllten. Auch bei Ormutz, im rothen Meere,

*) Allgemeine Naturgeschichte, 10ter Art. deutsche Uebers. 2ter Th. S. 172.

**) Volkmanns kritische Nachrichten von Italien, III. Th. S. 256.

***) Spallanzani im Journ. de phys. Jul. 1786. Gothaisch Magazin, für das Neueste aus der Physik, V. Bd. 4tes Stk. (1789.) S. 96.

und bei Goa, schöpfen die Taucher in einer Tiefe von 4 bis 5 Klaftern süßes Wasser. Pontoppidan erzählt, daß die Fischer im Sundmör nicht selten im Magen der Dörsche ganz süßes Wasser gefunden haben. Da dies nicht immer der Fall ist: so kann man nicht annehmen, daß das Wasser im Magen der Fische gleichsam destillirt werde; sondern man wird vielmehr auf Quellen süßes Wassers in der Tiefe rathen müssen, von denen die Fische getrunken hatten. Schon die Alten kannten süße Quellen unter dem Meere, und die Aradier verschafften sich auf die Weise ihr Trinkwasser, welches Strabo *) ausführlich mit den Gefäßen dazu beschreibt. Alle diese angeführten Quellen sind unfern des festen Landes, und haben ihren Ursprung in demselben. Uebrigens hat Wilkens zu Untersuchungen der Art ein Instrument erdacht, wodurch man aus jeder beliebigen Tiefe Wasser holen kann **). Alle Seen haben süßes Wasser, wie die Flüsse oder das Regenwasser, ausgenommen die, welche einen unmittelbaren Zusammenhang mit der See haben, z. B. die beyden bei La Maerza und Terra nova, in Sicilien. Ersterer trocknet im Sommer aus, sein Salz wird von dem Boden in großen Stücken ausgehauen, und eine Mauleselladung für fünf Kreuzer verkauft. Auch der östliche niedrig gelegene See bei Mexico, hat salziges Wasser, obgleich der andere größere höher gelegne See süßes Wasser hat; blos wegen seiner Nähe an der See, die sich dort durchseigert. Auch diejenigen Seen haben salziges Wasser, die noch der Rest von dem alten die ganze Erde deckenden Meere sind, welches sie, als es sich zurückzog und verlor, übrig ließ. Sie sind

*) Lib. XVI. ed. Casaub. 2da. (Paris 1620.) p. 753. sq. Plin. hist. nat. V, 31. in. u. lib. II. c. 103 sagt er: Dulces haustus in mari plurimis locis, ut ad Chelidonias Insulas et ad Aradum.

**) Abhandlungen der schwedischen Akademie der Wissenschaften, 33ster Bd. 1stes Quartal.

daher auch mit großen Sandstrecken, mit Salzthälern und dergleichen umgeben, und es ergießen sich einer oder mehrere Ströme in sie, ohne daß einer herausfließt. Diese sind fast alle ohne Ausnahme salzig, als das caspische Meer, der Uralsee, das todte Meer und unzählige andere in allen Welttheilen. Doch hat auch diese Regel ihre Ausnahme: denn so hat auch nach den neuesten Berichten der See Baikal in der Provinz Irkutzk süßes Wasser; wiewohl er dadurch sich von den andern schon, als nicht unter diese Regel gehörig, unterscheidet, daß er durch die untere Angara mit dem Jennisei in Verbindung steht. Der See Titicaca in Peru indessen, hat wirklich keinen Ausfluß, ohnerachtet er, ohne die kleinern Flüsse zu zählen, 10 bis 12 große verschlingt, und dabei doch kein Meerwasser. Es ist weder salzig noch bitter, obwohl trübe, und schmeckt so ekelhaft, daß es ungenießbar ist.

Die zweite Eigenheit des Seewassers ist die ekelhafte Bitterkeit. Man hat sie ehemals auf feine öhlichten, von verfaulten Seethieren oder von Erdharz, Bergfett und Steinkohlen herrührenden Theile gesetzt; und glaubte sogar, Oel aus dem Seewasser ziehen zu können. Bergmann und Macquer *) haben indessen gelehrt, daß es kein Fett enthalte; welches auch Vogels vortreffliche Analyse des Seewassers bestätigt. Mit der Tiefe nimmt die Bitterkeit ab; Dr. Sparrmann hat zu verschiedenen Malen Seewasser aus einer Tiefe von 60 Klaftern gehoben, und es fast wie süßes Wasser, in dem Kochsalz aufgelöst war, gefunden. Je tiefer unter der Oberfläche es geschöpft wurde, desto reiner schmeckte es. So wie die unzähligen Geschöpfe, welche im Meere sterben, aufschwellen, und eigentlich an der Oberfläche (welche mit der Luft Gemeinschaft und gerade die Menge Kochsalz hat, die die Fäulniß am meisten befördert) immer verfaulen: so ist auch nur dieser Oberfläche des Meeres bis

auf

*) Chym. Wörterbuch, Art. Seewasser.

auf einige Fuße die Bitterkeit eigen. Eine in jener Tiefe von 60 Klaftern geschöpfte Kanne Seewasser, die der Ritter Bergmann chemisch untersuchte, hielt 6,48 Loth Kochsalz, 1,77 Magnesia salita, 021 Gips. Die in Luftsäure aufgelöste Magnesie betrug kein Hunderttheil Loth. Von Bittersalz, das im Meerwasser, an der Oberfläche geschöpft, immer häufig gefunden wird, war darin nicht das geringste vorhanden *). Man hatte sonst geglaubt, daß die Bitterkeit, wenn man auch das Salz abtriebe, stets übergehe, und die Bereitung eines trinkbaren Wassers verhindere. Dr. Lind hat dies Vourtheil widerlegt, und eine gute Anweisung, das Wasser trinkbar zu machen, gegeben **). Noch war diese Erfindung den Schiffen nicht brauchbar, weil man sie nicht mit Holz beladen kann. Dr. Irwing hat sie der Oekonomie des Schiffes unschädlich gemacht. Vier Tage in der Woche bekommen die Matrosen kein Fleisch. Einer der großen eingemauerten Schiffskessel wird also an diesen Tagen nicht gebraucht; jedoch mit Seewasser gefüllt, damit er nicht vom Feuer leide. In seinem Deckel brachte Irwing eine kupferne Röhre an, in der sich die Dämpfe sammeln, und in die Vorlage abfließen mußten. Damit die Verdickung der Dämpfe schneller geschehen möchte, wurde jene Röhre durch eine noch geräumigere, ebenfalls von Kupfer, gesteckt, in welche stets kühles Seewasser gegossen ward; und man destillirte so viermal in der Woche, jedes Mal 120 Quart ohne größern Aufwand von Feuer, als sonst zur Bereitung der Speisen erfoderlich war. Das giebt jedoch, wenn die Mannschaft sich auf 120 beläuft, nur ein Quart auf zwei Tage für jeden, welches bei weitem nicht zulangt. Wollte man hinlängliches Trink-Wasser destilliren: so müßte man Tag und Nacht die

*) Gothaisch. Magazin für das Neueste aus der Physik. 2ter Bd. 1stes St. S. 99—101. der N. Aufl.

**) Essay on diseases incident to Europeans in hot climates.

Arbeit fortsetzen, wozu kein Schiff Feuerungsmaterialien mitführen kann. Im Nothfalle würde man freilich nicht anstehen, Böte, Breter, und alles, was nicht zur Sicherheit des Schiffes unumgänglich nöthig ist, aufzuopfern, um einem so schrecklichen Uebel, als Mangel an trinkbarem Wasser ist, abzuhelfen; aber auch nur in diesem Nothfall kann diese Einrichtung von wirklichem Nutzen seyn *). Als ein Mittel gegen den dringendsten Durst empfiehlt man es auch noch, seine Kleider ins Wasser zu tauchen, und naß anzuziehn; der menschliche Körper reforbirt die Feuchtigkeit, und erquickt sich besser, als durch einen Trunk. So erzählt Kapitain Bligh, der 1787 bei einer Empörung seines Schiffvolkes in einem kleinen Kahn ausgesetzt worden war, und darin die Reise von den Freundschaftsinseln bis Timor, mehr als tausend Meilen, glücklich machte, daß er dem Wassermangel, dem er durch Regenwasser nicht abhelfen konnte, weil er sich nach dem Gebrauch desselben sehr matt fühlte, dadurch am besten begegnete, daß er sich täglich badete, welches ihm das Bedürfniß der Natur, zu trinken, ersetzt, ihn gestärkt und erfrischt habe. Auch da er in diesem offnen Fahrzeug sechszehn Tage lang einem unaufhörlichen Regenguße ausgesetzt war, verfiel er auf das Mittel, alle Kleidungsstücke, so oft sie vom Regen völlig durchnäßt waren, in die See zu tauchen, und sie dann auszuringen. Er versichert, daß man keine Vorstellung davon habe, wie wohlthätig dieser Wechsel der Wäsche sey, und wie sehr er demjenigen gleich komme, wo man die nassen Kleidungsstücke mit trocknen verwechsele. Er glaubt, seine und seiner Leute Gesundheit diesem Mittel schuldig zu seyn.

*) Forsters Bemerkungen auf seiner Reise um die Welt ꝛc. S. 50 bis 52. D. Brehmers (Arztes zu Lübeck) neue Vorschläge, das Seewasser auf eine bequemere und großen Schiffen nutzbarere Art trinkbar zu machen, s. in Voigts Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde, VII. Bd. (1804.) S. 417—439.

Sonst ist es bekannt, daß das Seewasser nicht zur Wäsche gebraucht werden kann, welches auf langen Seereisen sehr beschwerlich ist. Dr. Mitchill macht in den amerikanischen Transaktionen indeß bekannt, daß man nur eine verhältnißmäßige Menge Soda darin auflößen dürfe, um Wäsche und anderes Zeug ohne Seife und süßes Wasser darin zu reinigen.

VI.

Vom dem Leuchten des Meeres.

Oft macht ein Schiff das Wasser, welches es durchschneidet, in einem hellen Glanze aufwallen, so daß es sich bei finsterer Nacht zu entzünden scheinet. Das Schiff fährt nicht nur in einem eigenen Lichtkreise hin, sondern zieht aus demselben einen langen Streifen mit sich fort. Nie erstreckt sich diese Gattung des Leuchtens fern vom Schiff, gewöhnlich theilt es sich nur den nächsten Wellen mit, die sich in einer schiefen Richtung gegen dasselbe brechen. Gemeiniglich hatten die Seefahrer frischen Wind bei diesem Phänomen, besonders ist ein Nordwind diesen Flammen günstig. Feuchte Winde aber, Südwinde, oder eine nasse Witterung sind ihnen entgegen. Außer ihnen bemerkt man noch bisweilen einen milchweißen Schein, ein anderes Mal Arten von bald größern, bald kleinern Flammen, welche zwei oder drei Fuß, auch wohl zu gewissen Zeiten noch tiefer unter dem Wasser entstehen. Bajon *), ein Arzt zu Cayenne, vermuthet, daß diese Flammen wohl eine Wirkung von dem Reiben seyn könnten, welches in dem Innern des Wassers durch das Zusammentreffen der Ströme, deren Lauf einander gerade entgegen gesetzt ist, entstehet; und er hat diese Arten von Flammen nicht beobachtet, als bis er den Wendezirkel des Krebses passirt war. Er traf sie nur bis gegen den

*) Memoires pour servir a l'histoire naturelle de Cayenne. Paris, 8vo. 1778. 2 Vol.

zwölften, zehnten, und achten Grad der nördlichen Breite an, welches gerade die Gegend ist, wo er die fürchterlichen Ströme angetroffen hat. Forster hält dies Leuchten, besonders auf der Oberfläche des Meeres, für eine elektrische Erscheinung. Die schnelle Bewegung des Schiffs bei starkem Winde, verursacht, wie er sagt, eine starke Reibung, und selbst die Bewegung der Wellen, vermittelst des Windes, erwärmt dieselben mehr, als die darüber stehende Luft. Da überdem die Planken des Schiffes mit Harz, Pech und Theer bestrichen sind, und zugleich voll Nägel stecken, das Wasser aber ein guter Ableiter ist: so läßt sich die Möglichkeit einer elektrischen Erscheinung hiebei leicht denken. Büffon hat, nachdem er Meerwasser in ein Gefäß gegossen, bemerkt, daß unter allen Körpern, deren er sich bediente, um ein Reiben hervorzubringen, die metallischen Substanzen die meisten Funken verursachten. Thierische Körper wirkten weniger als Eisen, aber mehr als Holz; das Glas brachte fast gar keine Wirkung hervor. Sobald er das Meerwasser mit einer Klinge in Bewegung setzte: so glänzte es den Augenblick von einer großen Menge rother Funken, welche aus der Klinge heraus zu schießen scheinen, und mit einander verschwinden. Diese Erscheinung wird geringer und verschwindet, wenn man dies Reiben eine Zeit lang in eben dem Wasser fortsetzt. Wenn man es aber einige Zeit ruhen läßt, und von neuem mit der Klinge darüber fährt: so lassen sich wieder Funken sehen, aber wirklich nicht so zahlreich und glänzend, als wenn das Wasser frisch aus dem Meere kommt.

Eine ander eArt des Leuchtens wird auf dem Meere bey langen Windstillen und heißem Wetter bemerkt, oder gleich und unmittelbar darnach. Das Leuchten dieser Art ist mehr über die ganze See verbreitet, und schien sich gleichsam in der Tiefe damit zu mischen. Es ist häufiger und glänzender, wenn die Bewegung des Wassers gleichförmig ist; und sehr viel merklicher, wenn sie durch fremde Körper hervorgebracht wird, als wenn die Theile des Was-

fers einander selbst stoßen. Füllt man eine Tonne mit diesem Wasser: so wird es dunkel, sobald das Schwanken aufhört. Bei jeder heftigen Erschütterung leuchtet es. Wenn man es mit dem Finger bewegt: so scheint das Licht einige Augenblicke an ihm zu haften, und verschwindet zuletzt gänzlich. Diesen Glanz schreibt le Roi einer phosphorischen, ölichten Materie zu, welche die Luft, so gut wie einige andere flüssige Materien es thun, entzünden und verzehren kann. Ein wenig Weingeist auf frisches, in einer Flasche befindliches Seewasser gegossen, thut es wirklich; Canton *) und Forster **) haben dies außer Zweifel gesetzt. Canton legte einen frischen Weißfisch in Seewasser, und nach 24 Stunden leuchtete er, bei der Temperatur von 54° Fahrenheit. Das Wasser selbst war im ruhigen Zustand dunkel; sobald man es mit einem Stahl durchfuhr, wurde es längst dem Zuge des Stahls leuchtend; wurde es ganz umgerührt, so leuchtete es auch durchgehends. Wenn der Fisch 48 Stunden im Wasser gelegen hatte, war es am hellesten. Nach drei Tagen leuchtete es beim stärksten Rühren nicht mehr. Ein Hering in eine Pfanne gelegt, erleuchtete das Seewasser noch mehr. In der dritten Nacht so stark, daß man beym Umrühren die Uhr erkennen konnte. Der Fisch selbst war dunkel. Das Licht nahm in den folgenden Nächten ab, doch so, daß es bis zur siebenten dauerte. Süßes Wasser ward durch einen Hering nicht leuchtend: aber wenn darin so viel Salz aufgelöst wurde, daß es gleiche Schwere mit dem Seewasser bekam; verhielt es sich ganz wie Meerwasser, bekam auch den bittern, widerlichen Geschmack. Eine starke Sonnenhitze beförderte die Fäulniß und das Leuchten. War die Hitze um 20° größer, als die Wärme des Blutes: so hinderte sie beydes. Ein Stück eines leuchtenden Fisches, verlor in einer gläsernen zu 118° Fahrenheit erhitzten Kugel, sein Licht in weni-

*) Philos. Transact. vol. 59. p. 446.

**) Bemerkung ꝛc. S. 52—58.

ger, als einer Sekunde, bekam es zwar, aus dem Wasser genommen, in zehn Sekunden wieder, doch nicht so stark, als vorher. Dies alles leitet nun wohl dahin, daß das Leuchten der See öfters vom Anfang der Fäulniß herrühre. Auch Forster sieht dies als gewiß an. Im Meere, sagt er, gerathen viele animalische Theile in Fäulniß, und werden zuletzt gänzlich aufgelöst, folglich ihre Bestandtheile, und namentlich die Phosphorsäure, entwickelt. Ein Zusatz von brennbarem Stoff macht mit dieser Säure diejenige Mischung, welche gemeiniglich als Phosphor bekannt ist. So werden Fische, welche man an der Luft trocknet, bisweilen phosphorisch; und so wird auch der Ocean selbst, nach langwierigen Windstillen, mit Fäulniß und Gestank erfüllt, indem die Hitze und Stille der Luft zur geschwindern Auflösung der animalischen Substanzen etwas beiträgt. Denn Fische sowohl, als gallertartige Thiere enthalten ölichte und brennbare Theile, mit denen die befreite Phosphorsäure sich leicht vermischen, und einen Phosphor oben auf der Oberfläche des Meeres bilden kann, der jenes wunderbare Leuchten verursacht. Auch Bajons Erfahrungen führen darauf.

Eine dritte Art des Leuchtens, die auch bei der Nacht nicht nur oft auf der ganzen Oberfläche des Meeres, so weit das Auge reicht, sondern auch in seinem Innern, und in den Tiefen desselben, bemerkt wird, so daß man die Fische als glänzende Körper darin schwimmen sah, kommt offenbar von kleinen lebendigen Thieren oder Würmern her, die im Meere schwimmen, und deren Glanz in ihrer besondern Organisation, oder in ihren Bestandtheilen, gegründet seyn muß. Herr Rigaud *) versichert, daß auf den Küsten von Frankreich, von der Mündung der Garonne bis nach Ostende, und in dem Ocean von dem Brester Hafen bis an die Antillen und Terre Neuve, das Wasser den Glanz, von dem es erleuchtet ist, von einer unglaublichen Anzahl kleiner Polypen bekomme, die

*) Im Journal des Savans, vom Jahre 1770. Monat März.

rund und fast so durchsichtig, als das Wasser sind. Sie haben kaum die Größe eines Nadelkopfs (den vierten Theil einer Linie im Durchschnitt) und einen einzigen Arm, den sechsten Theil einer Linie lang. Diese Polypen werden leuchtend, wenn man das Meer in Bewegung setzt, oder wenn ein kleines Insekt sich ihnen nähert.

Um diese kleinen Thierchen genauer zu beobachten, darf man nur, sagt Rigaud, eine Flasche von weißem und dünnem Glas, deren Hals enge seyn muß, mit Seewasser anfüllen, darauf gegen das Licht des Fensters in Ruhe setzen, oder des Abends vor ein Licht stellen: so werden die Polypen bald die Oberfläche des Wassers und die Seiten des Glases einnehmen. Es wird alsdann leicht seyn, mit den Fäserchen einer Feder einige davon im Hals der Flasche zu fangen, und sie unter ein Vergrößerungsglas zu bringen. Wenn man das Wasser durch Löschpapier seiht: so glänzt es nicht mehr, aber die Polypen, welche in den Räumen des Papiers zurückbleiben, geben einen noch stärkern Glanz von sich. — Gießt man dies leuchtende Meerwasser in ein flaches Gefäß, und stellt es an einen finstern Ort, um die leuchtenden Pünktchen besser beobachten zu können: so werden, sobald als man einige Tropfen scharfen Weinessigs, oder einer andern salpetrischen und vitriolischen Säure hineinfallen läßt, lauter phosphorische Pünktchen, welches eben die kleinen Polypen sind, zum Vorschein kommen. Sie glänzen, bewegen sich schnell, sinken alsbald zu Boden, und sterben ihres Glanzes beraubt. Godehem hat ebenfalls diese kleinen glänzenden Thierchen in den leuchtendsten Stellen des Meeres bemerkt; und will mit Hülfe eines guten Vergrößerungsglases gesehen haben, daß sie eine ölichte Feuchtigkeit von sich gaben, die oben auf dem Meere schwamm, und einen lebhaften bläulichten Glanz verbreitete. Diese Feuchtigkeit, welche die Thierchen verbreiteten, blieb bei dem Durchseihen des Meerwassers zurück, das auf diese Art auch allen

feinen Glanz verlor *). Schon 1746 hatten Vianelli, Arzt zu Chioggia **), und Grisellini ***), ein Venetianer, bemerkt, daß das Wasser im venetianischen Golfo vom Anfang des Sommers bis in den Ausgang des Herbstes leuchtete, besonders an Stellen, wo Meergras wuchs, und vornehmlich wenn das Wasser durch die Wellen, Schiffe oder Ruder bewegt ward. Er schöpfte davon ein Gefäß voll; bemerkte aber, als er es zu Hause ins Dunkle setzte, nichts von dem Glanz, bis er mit der Hand darin rührte. Er seihte das Wasser durch ein feines und dichtes Tuch, worauf das Tuch im Finstern leuchtete, das Wasser aber gar nicht mehr. Der Glanz auf dem Tuch bestand aus unendlich vielen leuchtenden Pünktchen; die Pünktchen waren so fein und halb so groß wie ein Augenhaar, und von Farbe schwarzgelb. Das Vergrößerungsglas zeigte, daß es eine Made war, die gleich den meisten Larven, aus Ringen bestand, auf den Seiten eben so viel Paar Borsten statt der Füße hatte, und am Kopf und Rumpf 4 Fühlhörner. Sie leuchteten mit ihrem ganzen Körper, und nicht wie andere nur mit einem Theil desselben, besonders wenn sie still lagen. Im Frühjahr halten sie sich am liebsten auf dem Meergrase auf; im Sommer breiten sie sich über die ganze See aus, und halten sich meistens oben auf dem Wasser auf. Wenn das Wasser des Nachts sehr leuchtet: so erwarten die Fischer Sturm oder übles Wetter. Die stärkere Bewegung der Würmer, kurz vor dem Sturm, mag wohl eine Vorausempfindung der Unruhe in der Natur seyn ****).

*) S. *Diquemare* Journal de Physique, October 1775.

**) Nuove scoperte intorno alle lucé notturne dell' acqua Marina, Venez, 1746.

***) Nouvelles Observations sur la scolopendre Marine.

****) Nimmt man, wie nun nach Uebereinstimmung so vieler Beobachtungen nicht mehr bezweifelt werden darf, Würmer für die Hauptursache des Meerlichtes an: so läßt sich wenigstens die häufig bestätigte Erfahrung, daß das hellere und

Auch Fougeroux de Bondaroy fand im venetianischen Meerbusen die Ursache des Leuchtens in den Nereiden *), wie Forskal in den Medusen (Meernesseln) **); und es ist nicht zu läugnen, daß diese, wie eine Menge anderer Seewürmer, als Sepien, Squillen, Beroen, Salpen, Biphorea ꝛc., welche fast alle zur Klasse durchsichtiger und gallertartiger Gewürme gehören, phosphoresciren und gleich funkelnden Gestirnen über der dunkeln Tiefe des Meeres schweben. Die Seefeder (Pennatula Marina phosphorea Linn.) hat diese Eigenschaft in so hohem Grade, daß man die Menge und Größe der Fische sehen kann, die mit ihr im Netz eingeschlossen sind ***). Donati und Forster schreiben diese dritte Art des phosphorischen Meerglanzes ebenfalls gallertartigen Gewürmen, Weichwürstärkere Leuchten des Wetters ein Vorbote des Sturmes oder der Veränderung der Witterung war, leichter begreifen. Turgot bemerkte, daß er, als er sich mit seiner Kompagnie im Meere badete, mit derselben phosphorisch ward, und die Kleider waren es noch am folgenden Tage, wenn man sie rieb. Sandige, von Wellen benetzte Gestade, Meergras, das man aus dem Wasser zieht, erscheinen plötzlich im Dunkeln leuchtend, wenn man sie auch nur leicht berührt, so daß die auf den Sand oder das Ufergras gesetzten Füße oder Hände Spuren eindrücken, welche mit einem Schimmer, wie leuchtende Würmer ihn geben, funkeln. Nollet, der, wie Büffon, dies Licht des Meeres für phosphorisch hielt, sah sich zuletzt genöthigt, einzustehen, daß es entweder von Thieren unmittelbar, oder wenigstens von einer Feuchtigkeit, die sie im Meer verbreiten, herrühre.

*) Sur lumiere, que donne l'eau de la mer dans les lagunes de Venise, in Memoires de Paris, 1767.

**) Niebuhrs Reise nach Arieben. Th. I. S. 7.

***) Shaw Reisen ꝛc. deutsche Uebersetzung. Lpz. 765. S. 169. Philos. Transact. vol. 53. Tab. 19. Fig. 1—4. Spallanzani Beobachtung über verschiedene Merkwürdigkeiten des Meeres: aus den Memorie di matematica e fisica, T. II. übersetzt in den Leipziger Sammlungen zur Physik und Naturgesch. IV. Bd. 3tes St. S. 289.

mern (Mollusken), zu, deren Gestalt letzterer im Wasser, vermittelst ihres eignen Glanzes, erkennen konnte. Seltner hat er eben diese Eigenschaft an Fischen und Schaalthieren wahrgenommen; phosphorescirende Garneelen aber und andere Insekten, außer Scolopendern, von denen einige, z. B. die Scolopendra electrica, und die Scolopendra phosphorea Linaei, leuchten, und die letztere Gattung wirklich einmal einige hundert Meilen weit vom Lande das Schiff befiel, indem sie ihr gewöhnliches Element, das Wasser, vielleicht durch Hülfe zarter Flügel, verlassen hatten, sind ihm nicht weiter vorgekommen.

Die merkwürdigste Erscheinung dieser Art, fährt er fort, beobachteten wir in der Nacht vom 29sten auf den 30sten October 1772, bei frischem Winde, in einer Entfernung von einigen Meilen vom Vorgebirge der guten Hoffnung. Kaum war es dunkel geworden: so schien die See gleichsam überall in vollem Feuer zu stehen; jede Welle, die sich brach, hatte einen leuchtenden Saum, und wo das Schiff die See berührte, zeigten sich Streifen von phosphorischem Licht. So weit das Auge in die Ferne reichte, stellte sich uns überall dieselbe Erscheinung dar, und selbst die Abgründe des unermeßlichen Oceans schienen mit Licht geschwängert. Große leuchtende Körper, die wir aus der Gestalt für Fische erkannten, schwammen um uns her. Einige näherten sich dem Schiff, und hielten denselben Strich, andere entfernten sich seitwärts schnell wie Blitze. Zuweilen näherten sie sich unter einander; und traf sichs, daß ein kleiner einem großen zu nahe kam, so kehrte jener eilends zurück, und suchte auf alle Art zu entkommen. Ich ließ einen Eimer voll dieses leuchtenden Wassers zur nähern Untersuchung heraufziehen, und fand darin unzählige, ganz kleine leuchtende Kügelchen, welche sich unglaublich schnell bewegten. Nachdem das Wasser eine Zeit lang ruhig gestanden hatte, schien die Zahl der leuchtenden Körperchen merklich verringert. Kaum aber rührte oder bewegte man wieder das Wasser: so ward es

wieder hell, und die kleinen Funken fuhren darin sehr lebhaft in allerlei Richtungen umher, auch selbst, nachdem es wieder allmälig still geworden war *). Wir hatten den Eimer, vermittelst eines Stricks, von der Decke herabhängen lassen, um die Bewegung des Schiffes zu vermeiden, und das Wasser recht ruhig werden zu lassen; demohngeachtet bewegten sich diese Lichtstäubchen hin und her, so daß man von ihrer willkührlichen Bewegung überzeugt ward. Das Funkeln verstärkte sich aber, so oft man in dem Eimer mit der Hand oder mit einem Stecken rührte. Im ersten Fall blieb zuweilen ein solches phosphorisches Fünkchen am Finger sitzen, kaum war es so groß, als der kleinste Nadelkopf. Das geringste Vergrößerungsglas gab die kugelförmige Gestalt und etwas bräunliche Farbe dieser gallertartigen, durchsichtigen Pünktchen zu erkennen. Unter dem Mikroscop entdeckte man eine sehr feine Röhre, welche von einer runden Mündung an der Haut ins Fleisch, oder in das Innere dieses kugelrunden Geschöpfes ging. Das Eingeweide bestand aus vier bis fünf ganz kleinen Säcken, welche mit der obenbenannten Röhre in Verbindung zu stehen schienen. Das stärkste Vergrößerungsglas zeigte nichts mehreres, sondern obiges nur noch deutlicher. Ich wünschte nur noch eines dieser Pünktchen, sagt Forster, in einem Wassertropfen unter das Mikroskop zu bringen; allein ich konnte kein lebendiges mehr bekommen, ehe ich sie mit dem Finger ablösen konnte, starben sie wegen ihrer äußerst zarten Struktur. Am 22sten November, als wir das Vorgebirge der guten Hoffnung verließen, bemerkten wir die nehmliche Erscheinung bei sehr starkem Winde. Gewiß der Anblick des unermeßlichen Weltmeers mit Myriaden kleiner Stäubchen angefüllt, denen der Schöpfer Leben, Bewegung und Wanderungskraft, nebst dem Vermögen

*) Vielleicht liegt hierin der Grund von der Beobachtung, daß der Meerschein bei Stürmen heftiger ist, als bei ruhigem Wetter.

ertheilet, im Finstern entweder zu leuchten, oder ihr Licht nach Willkühr zurückzuhalten, und alle Körper, die sie berühren, zu erleuchten — ein solcher Anblick muß mehr Erstaunen und Ehrfurcht erwecken, als man mit Worten ausdrücken kann.

Dr. Langsdorf der mit Kapitain von Krusenstern die Reise um die Welt macht, leitet gar alles Leuchten der See von lebenden Seegeschöpfen ab. Meine Hauptbeschäfftigung, sagt er in einem Briefe aus Peter Pauls-Hafen auf Kamtschatka, an Dr. Blumenbach, während der Reise von Teneriffa bis Kamtschatka machten die Beobachtungen über das Leuchten der See; und meine sehr zahlreichen Beobachtungen hierüber geben mir das, ich möchte sagen ganz unbezweifelbare Resultat, daß dieses Phänomen von den darin lebenden blutlosen Thieren mannichfaltiger Art bewirkt werde; wobei mir besonders merkwürdig scheint, daß ich in der Südsee, und nur hier im russischen Nordarchipel größtentheils eben dieselben Gattungen von kleinen Krebsen, Squillen, Beroen und Salpen ꝛc. gefunden, die ich auch im atlandischen Ocean gefischt, und leuchtend befunden habe *).

*) Voigts Magazin für den neuesten Zustand ꝛc. X. Bd. S. 202. Ein sehr unterhaltender Brief über den Glanz des Meeres, von La Lande, enthält das Journal des Savans, 1777. Außerdem findet man weitern Unterricht im Journ. de Physique, 1784 Januar, und 1786. Roziers Observations sur la physique III, p. 106. Tornebia Vorbereitung zur Naturgeschichte von Spanien, übersetzt von Murr, S. 101. 102. Abhandlungen der Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, auf 1785. 2te Abth. S. 1. Schwedische Abhandlung für 1798 oder 19ter Band. Sparrmans Reise nach dem Vorgebirge der guten Hoffnung, herausgegeben von Chr. Forster, S. 5 f. Berl. Sammlung zur Beförderung der Arzneiwissenschaft, Bd. 2. 1770. S. 471. Gren's Annalen der Physik, Bd. 2. St. 3. Goth. Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgesch. 2ter Bd. 4tes St. S. 48. 159. IVter Bd. 1stes St. S. 42. Vter Bd. 2tes St. S. 46. Besonders Voigts Magazin für den neuesten

VII.

Von dem wagerechten (horizontalen) Stande des Meeres.

So weit das Wasser nur in Zusammenhang und Verbindung steht, muß es auch gleich hoch seyn. Eher kann es, vermöge seiner Flüssigkeit, nicht in Ruhe kommen. Die Oberfläche des Meeres müßte also bei Windstillen eigentlich überall wagerecht und horizontal, überall gleich weit vom Mittelpunkt entfernt seyn; gleichwohl ist es nicht so.

Zuerst steht das Wasser unter dem Aequator höher, als unter den Polen. Da es unter dem Aequator, vermöge des Umschwungs der Erde leichter ist: so wird von dem schwereren Wasser der Pole, ein beständiges Andringen und Zuströmen Statt finden müssen; und es wird also hier ein Wasserberg entstehn, gegen den alle Berge des festen Landes in keinen Betracht kommen. So ist es auch wirklich, und es müßte alles feste Land dadurch überschwemmt werden, wenn nicht auch hier verhältnißmäßig das feste Land höher wäre, wie wir schon anderwärts bemerkt haben. Das Ergießen des Wassers von den Polen nach dem Aequator kann man an allen Eisinseln sehen, die beständig von den Polen weg in wärmere Gegenden gehn und dort zerschmelzen. Längs den Küsten des Landes wird das Meer wieder nach den Polen zu abfließen. Auch sind inländische Meere und Busen, wenn sie gleich durch größere oder kleinere Kanäle in Verbindung stehn, selten völlig wagerecht; wiewohl der Unterschied nie größer, als von acht bis zwölf Fuß seyn möchte.

Man hat, als man im Jahre 1782 den holsteinischen Kanal anlegte, durch Wasserwägen gefunden, daß

Zustand der Naturkunde, 1ster Bd. 4tes St. S. 1 — 22. 2ter Bd. 1stes St. S. 36. Annalen des Museums der Naturgesch. 2ter Bd. 2tes Heft, S. 158.

die Nordsee in ihrer mittlern Höhe, wenigstens um acht Fuß niedriger ist, als die Ostsee. Schon früher hatten eine ähnliche Bemerkung die Leidener gemacht. Als sie nehmlich einen Kanal nach dem deutschen Meere, von dem sie nur zwei Meilen abliegen, machen wollten: so fanden sie, daß es weit höher stehe, als das Harlemmer Meer und die Süder-See, wie dies Varenius in seiner allgemeinen Geographie *) ziemlich umständlich erzählt. Auch die Alten haben es gewußt, daß das rothe Meer weit höher stehe, als das mittelländische Meer. Seine Lage, indem es sich von Norden nach Süden er-

*) Varenius in Geographia generali. Edit. Newton Cantabrigiae p. 101. Oceanus Germanicus, qui est Atlantici pars inter Frisiam et Hollandiam se effundens, efficit sinum, qui, etsi parvus sit respectu celebrium sinuum maris, tamen et ipse dicitur mare alluitque Hollandiae emporium celebertimum Amstelodanum. Non procul inde abest lacus Harlemensis, qui etiam mare Harlemense dicitur. Huius altitudo non est minor altitudine sinus illius Belgici, quem diximus, et mittit ramum ad urbem Leidam, ubi in varias fossas divaricatur. Quoniam itaque nec lacus hic, neque sinus ille Hollandici maris inundant adiacentes agros (de naturali constitutione loquor, non ubi tempestatibus urgentur, propter quas aggeres facti sunt) patet inde, quod non sint altiores, quam agri Hollandiae. At vero oceanum Germanicum esse altiorem quam terras hasce, experti sunt Leidenses, cum suscepissent fossam seu alveum ex urbe sua ad oceani Germanici littora, prope Cattorum vicum perducere (distantia est duorum milliarium) ut, recepto per alveum hunc mari, possent navigationem instituere in oceanum Germanicum, et hinc in varias terrae regiones. Verum enim vero, quum magnam iam alvei partem perfeciissent, desistere coacti sunt, quoniam tum demum per observationem cognitum est, oceani Germanici aquam esse altiorem, quam agrum inter Leidam et littus oceani illius, unde locus ille, ubi fodere desierunt, dicitur *het malle Gat*. Oceanus itaque Germanicus est aliquantum altior, quam sinus ille Hollandicus.

streckt, nach Osten zu beugt, und etwa zehn Grade vom Aequator so öffnet, daß es die Fluth und den ganzen Oststrom aufnimmt, macht dies sehr begreiflich. Die Aegyptier sagen, daß eben deshalb der Kanal, den man zwischen dem rothen Meer und dem mittelländischen habe anlegen wollen, hätte aufgegeben werden müssen. Es ist dies nicht ein bloses Vorgeben, um Trägheit und Unthätigkeit zu verstecken, sondern, ob zwar unnöthige Furcht, so fern, als wirklich das rothe Meer, wenn es auch mit der größten Gewalt sich in das mittelländische ergösse, doch keinen Schaden thun würde, indem das mittelländische Meer wirklichen Zufluß bedarf, um nicht durch Ausdünstung abzunehmen, doch nicht eine ganz grundlose, weil man wirklich eine Ueberschwemmung besorgen mußte, wenn man die Verzehrung durch Ausdünstung nicht kannte. Es ist daher auch nicht glaublich, daß der Kanal, den der alte Necho etwa 600 Jahr vor Christi Geburt anlegen wollte, je zu Stande gekommen ist. Ob zwar Diodorus Siculus erzählt, der Perser König, Darius, hätte ihn etwa nach hundert Jahren fortgesetzt, und Ptolemäus der II. nach andern zweihundert Jahren vollendet und bis in die Stadt Arsinoe geleitet, wo er nach Beschaffenheit der Umstände willkührlich hätte verschlossen oder geöffnet werden können: so sind diese Nachrichten wahrscheinlich auf nichts weiter, als auf die Merkmahle gebauet, die man noch von den alten Ueberresten des Versuches findet. Wahrscheinlich sind diese Ueberreste alles, was davon je zu Stande gekommen ist. Man findet auch keine Nachricht, daß der Kanal je im Gange gewesen sey, daß Schiffe durchgegangen wären, oder irgend eine Kommunikation Statt gefunden hätte, noch daß und wie lange man ihn gebraucht habe. Die Eröffnung des Kanals hätte eine Revolution des Handels nach sich ziehen müssen, die nicht hätte unbemerkt bleiben können. Also ist es sicherlich dem Unternehmen des Necho so gegangen, wie dem Leidenschen Versuche. Man

stand nehmlich, als man bei Fortrückung der Arbeit fand, daß das rothe Meer höher stehe, ganz davon ab.

Die Ströme, die sich durch die Straße bei Gibraltar aus dem atlantischen Meer und durch die Meerenge des Hellespont aus dem schwarzen Meer ins mittelländische ergießen, beweisen es, daß das mittelländische Meer viel niedriger liegt, als beyde. Die Ursache dieses Unterschiedes der Höhe liegt darin, daß kleine Meere, welche durch viele und große Ströme mehr Zufluß bekommen, als sie verdunsten können, sich höher erheben, als die angränzenden Meere, und in diese von oben abfließen. So empfängt das kleine und flache schwarze Meer die Donau, den Dniester, Dnieper und Don ꝛc. Meere dagegen, die nicht den starken Zufluß nach Verhältniß ihrer Größe haben, und mehr verdunsten, als sie erhalten, bleiben niedrig, und die angränzenden Gewässer müssen ihnen Zuschuß geben. So ist das mittelländische Meer von einer beträchtlichen Fläche, in einem heißen Erdstrich, empfängt von der ganzen afrikanischen Küste, außer dem Nil, nicht einen Fluß, und von der europäischen Seite nur wenige; es muß also niedriger stehn, als das schwarze Meer und als das atlandische, und von beyden durch starke Zuströmungen bereichert werden. Aehnliche Verschiedenheiten in der Höhe findet man also fast in allen Binnen-Meeren, die vom festen Lande oder von Inseln fast allenthalben eingeschlossen sind; und sie verursachen mancherlei Strömungen in den Meerengen, wie auch in den engen Durchfahrten zwischen den Inseln. Das atlantische Meer steht höher, als das stille Meer; und bräche sich eine Meerenge bei Panama durch, so würde das Meer dorthin strömen.

Unterdessen hindert dies alles nicht, die Oberfläche aller zusammenhängenden Meere, als wagerecht anzunehmen, und sie bei Bestimmung der Höhe der Berge, als die allgemeine Gränze, von welcher an man die Höhe rechnet zu betrachten; und wenn ein Berg tausend Klaftern über

das

das stille Meer, und ein anderer tausend zwei hundert über das atlantische Meer erhoben ist: so sagt man ganz recht und ohne Bedenken: dieser Berg ist um zwei hundert Klaftern höher, als jener.

Meere, die wie das kaspische Meer, der todte See ꝛc. ganz im festen Lande eingeschlossen sind, können beträchtlich höher oder niedriger liegen, als das Weltmeer; man muß daher ihre Höhe, gegen die Höhe des Oceans, vorher durch genaue Beobachtungen bestimmen, ehe man sagen kann, wie hoch etwa Berge, die ihnen nahe liegen, über die Meeresfläche erhoben sind.

So ist das kaspische Meer wirklich viel höher, als das schwarze und mittelländische Meer, wie es die mit dem Barometer zu Astrakan gemachten und von Gmelin beschriebenen Beobachtungen zeigen.

VIII.

Von der Bewegung des Meeres.

Das Wasser hat nur eine natürliche, in seinem Wesen, der Flüssigkeit, gegründete Bewegung, vermöge welcher es sich stets von den höchsten Oertern in die tiefsten stürzt. Hat es diese angefüllt, und kann es nirgends mehr abfließen: so bleibt es ruhig, bis äußere, fremde und gewaltsame Ursachen es erschüttern und fortreißen. Das Meer, das sich nun längst in die Tiefen der Oberfläche gesammelt hat, kann keine eigene und natürliche Bewegung mehr haben; dennoch ist es in keinem Augenblicke ruhig, sondern in steter Arbeit und Thätigkeit. Die Winde, die Umdrehung der Erde, und die Anziehungskraft des Mondes sind die drei großen Ursachen, die in das Meer dieses Leben bringen. Man kann zufolge dieser drei Ursachen eine dreifache Bewegung des Meeres unterscheiden, die Wellenbewegung, die Strombewegung, die Ebbe und Fluth.

a) Von der Wellenbewegung.

Die Wellenbewegung ist ein oscillirendes Schwanken des Wassers, ein wechselseitiges Steigen und Fallen zweier Wassersäulen, wobei das Wasser, wofern sich die Wellen nicht brechen, und dadurch etwa überstürzen, nicht weiter fließt; daher man auch mit dem Loog oder der Loogleine die Geschwindigkeit eines seegelnden Schiffes mißt. Es ist nehmlich das Loog oder die Loogleine eine durch Knoten in gleiche Theile, deren jeder $142\frac{6}{10}$ Fuß hat, getheilte Linie, an deren Ende ein hölzernes Dreieck 6 bis 7 Zoll hoch befestigt ist. Dieses läßt man ins Wasser, worin es sich, wegen des am untern Theile befestigten Bleies senkrecht erhält, und beurtheilt nun aus der Länge der abgewickelten Leine in einer kleinen Zeit (halben Minute) die Schnelligkeit des Schiffes. Ein Knoten ist allemal genau der 120ste Theil einer Seemeile (etwa $142\frac{6}{10}$ Fuß). So viel Knoten nun in einer halben Minute (dem 120sten Theil einer Stunde) abgewickelt sind, so viel Seemeilen geht das Schiff in einer Stunde. Weil diese Theile noch etwas zu groß seyn würden: so nimmt man nur das Drittheil davon, nehmlich $47\frac{1}{2}$ Fuß, und das Schiff legt in einer Stunde so viel Drittheile einer Seemeile zurück, als man Knoten beim Abwickeln gezählt hat. Kann man nun gleich durch das Loog nicht mit völliger Sicherheit die Geschwindigkeit des Schifflaufes messen, weil es Ströme *) im Meer giebt, die das Loog zurückführen: so könnte man doch diesen Versuch gar nicht anstellen, wenn man nicht annähme, das Loog bliebe immer, ungeachtet der Wellenbewegung, auf einer Stelle. Man kann die Wellenbewegung am besten mit der Bewegung vergleichen, die ein Wimpel eines Schiffes im Winde macht, das uns auch zu fließen scheint. Auch kann man sich sogleich durch einen leichten Versuch über

*) So hat Admiral Anson einigemal die Rechnung nach dem Loog um mehrere hundert Meilen unrichtig befunden.

die Natur der Wellenbewegung belehren, indem man auf ein ruhiges Wasser eine Hand voll Spreu schüttet, und einen Stein in die Mitte wirft, der durch die Erschütterung und Trennung des Wassers eine kreisförmige Wellenbewegung hervorbringt, bei der wir glauben werden, die Spreu fließen zu sehen, weil sie sich mit dem Wasser hebt und senkt. Die Ursache der Wellenbewegung ist nichts anders, als der Wind, dessen freier Einwirkung die unermeßliche Oberfläche des Oceans von allen Seiten ausgesetzt ist. Marsden *) bemerkt, daß auch bei der größten Windstille das Meer sich langsam hebt und senkt, nur daß die Wellen zu breit und zu groß sind, um die Bewegung gleich bei einem flüchtigen Blicke zu bemerken. Wenn das Boot weit genug vom Schiffe war: so konnte man sein allmäliches wechselseitiges Verschwinden und Herkommen wohl bemerken, nur daß es sehr langsam von Statten ging. In flachen Meeren sind die Wellen kurz, in tiefen hingegen lang und breit, welches den Schiffern angenehm ist, bei kurzen Wellen wird das Schiff zu sehr durch das Auf- und Niederfahren des Mastes bewegt, und erhält ein gefährliches Schwanken; daher flache Meere, z. B. die Ostsee, beschwerlicher zu befahren sind, als der große Ocean. Am längsten dehnen sich die Wellen in der biskayschen See, welche unter den europäischen Theilen des Weltmeeres am tiefsten zu seyn scheint. Wie viel die Fläche des Wassers zur Verkürzung der Wellen beiträgt, kann man an allen Bänken, z. B. bei Terre Neuve, sehen. Es läßt sich auch der Grund davon, daß auf flachen Meeren die Wellen stets kurz abbrechen, sehr leicht finden. Der Wind hat mehr Gewalt über das Meer, und kann mit seinem Drucke leicht den Grund erreichen. Denn seine Wirkung dringt doch, wenn er

*) *Marsden* history of the Island of Sumatra, Lond. 783. 4to. Deusch, Leipzig, 784. in 8. und in der Sammlung der besten und neuesten Reisebeschr. Berlin. 788. Th. 28. S. 217. 218.

stark ist, bis zu 12 Faden. In einer Tiefe von 15 Faden, haben die Taucher, auch bei der heftigsten Unruhe des Meeres, keine Bewegung gemerkt; die ostindischen Perlenfischer gehen daher ohne Bedenken in den Grund, wenn kein Schiff auszulaufen wagt. Bei zehn Klaftern und noch geringern Tiefen, dringen die Stöße des Meeres bis an den Boden, und die Rückwirkung desselben giebt zu dem natürlichen Wellenschlag noch Seestöße. Je tiefer das überall ausweichende Wasser ist, desto mehr verliert sich die Rückwirkung, und die ganze Wassermasse wird sich zugleich, aber langsam und gar nicht hoch heben oder senken. Nach Marsigli erheben sich die Wellen des mittelländischen Meeres ohngefähr acht Fuß über seine gewöhnliche Fläche; im baltischen Meere steigen sie neun bis zehn Fuß. Rechnet man nun eben so viel auf das entstehende Thal: so wird das Schiff immer zwanzig Fuß heraufgeführt und heruntergelassen. Sind nun die Wellen kurz: so kann man sich das Schleudern der Schiffe leicht vorstellen, indem die Masten fast wie ein Pendel sich bewegen. Die größte Höhe der Wellen pflegt man auf zwölf Fuß über den Meeresstand zu setzen, so daß mit dem entstehenden Thale die Welle vom Grunde bis zur Spitze vier und zwanzig Fuß ausmacht.

Brandung ist das Zurückschlagen des Wassers an den Küsten, wodurch das freie Spiel der Wellen aufgehoben wird. Die zweite Welle holt die erste ein, verstärkt und erhöht sie, die dritte lehnet sich an die ersten beyden, und so fort, bis das Gewicht des zusammengeschmolzenen Wellenberges groß genug ist, die nun folgenden zurückzuschlagen, und über sie in die Tiefe zu stürzen, oder er so weit ins Land getrieben ist, daß ihn die folgende Welle nicht erreicht, worauf das Abfließen anfängt. Was Festus und andere römische Schriftsteller fluctus decumanos nennen, heißt nicht überhaupt hohe Wellen; sondern wirklich war in den Gegenden von Bessarabien

die zehnte Welle die höchste *). In manchen Wässern, z. B. an der Küste von Guinea, ist die achte, an manchen Küsten die siebente, die höchste.

Hohle See nennen die Schiffer die heftige und sich gleichsam selbst bekämpfende Bewegung der Meereswogen, die unmittelbar nach einem Sturm, bei der ersten Windstille zu entstehen pflegt. Indem der Sturm zu toben aufhört, scheint die See die Allgewalt desselben erst ganz zu empfinden. Es ist gleichsam der regellose Zustand der Anarchie, die auf die Revolution folgt, und fast noch schrecklicher ist, als der erste Aufstand. Das empörte Meer, dem auf einmal die treibende Kraft entzogen wird, kehrt mit einer solchen Heftigkeit in seinen ersten Zustand zurück, daß es aufs neue wieder zu einer fast noch größern Höhe geschleudert wird, als es der Sturm erhoben hätte. Weil die Bewegung dabei von unten herzukommen scheint, und das Werfen und Schlagen der See fast mit den Seestößen Aehnlichkeit hat: so haben die Schiffer diese Erscheinung die hohle See genannt. Alle Seefahrer beschreiben sie als das gefahrvollste und schrecklichste Ereigniß. Denn beim Winde hat das Schiff eine gleiche Bewegung mit der See, und wird mit fortgeführt. Wenn aber der Wind nachläßt: so verliert das Schiff diese Gleichförmigkeit der Bewegung, kann nicht weiter fortrücken, und ist nun den Stößen und Schlägen der Wellen Preis gegeben, ohne von der Stelle zu können. Es geräth in eine schaukelnde Bewegung, bei der alles im Schiffe losreißt, ja es selbst, wenn der Zustand lange dauerte, aus seinen Fugen gehen müßte.

Viel ähnliches mit der hohlen See hat der Surf, mit welchem Worte nach Marsden **), die Schiffer in In-

*) Ovid. Met. lib. XI. vs. 529. und Trist. lib. I. el. 2, 47. Sil. Ital. XIV, 122.

**) In der deutschen Uebersetzung von Marsden's natürlicher und bürgerlicher Beschreibung der Insel Sumatra in Ostindien. Leipz. 785, und in dem Auszug davon; in der Berliner

dien eine besondere Art von Schwanken des Meeres in Gestalt aufgethürmter Wellen bezeichnen. Bisweilen bildet der Surf nur eine einzige solche Welle längst dem Ufer, bisweilen sind deren 3,4, und mehrere bis auf eine halbe englische Meile in die See. Ueberhaupt steht ihre Anzahl mit ihrer Höhe und Stärke im Verhältniß. Der Surf fängt allemal an, sich in einiger Entfernung von dem Orte zu bilden, an dem er sich bricht, vergrößert sich dann immermehr, je näher er dem Ufer kommt, hängt oft 15 bis 20 Fuß hoch über demselben, und stürzt fast senkrecht, wie eine Caskade in sich selbst, mit einem Getöse zusammen, das man bei stiller Nacht viele (englische) Meilen weit auf dem Lande hören kann. Wenn sich der Surf erhebt: so scheint nur das Wasser gegen das Ufer getrieben zu werden, indem es allmälich aufschwillt, leichte auf ihm schwimmende Körper aber werden eher vom Ufer entfernt, als ihm näher gebracht. Die Bewegung geht blos in das Innere des Wassers, und läßt sich mit der vergleichen, die ein angeknüpftes und nicht scharf angezogenes Seil, das am andern Ende gefaßt und im Kreise verschleudert wird, bekommt. In den Gegenden, wo die Surfe herrschen, zwischen den Wendekreisen, besonders im indischen Meere, verlangen die Schiffe eine eigne Bauart. Die europäischen sind sämmtlich dort untauglich, und man hat Beispiele, daß sie mit der ganzen Mannschaft zu Grunde gegangen sind. Sie kehren das Schiff so um, daß die Mastspitze im Sande steckt, und das andere Ende des Mastes aus der untern Seite des Kiels hervorragte. Stücke von Seegeln, die man aus dem Schiffbruch rettete, waren ganz zusammen gedreht, und zerrissen. An manchen Orten sind die Surfe bei der Ebbe am heftigsten, gewöhnlich sind sie es bei der Fluth. Nicht selten entstehen die höchsten und wüthendsten beim geringsten Winde; so wie wiederum oft bei Stürmen die Surfe von keiner Bedeutung sind. Die Bewegung der

Sammlung der besten und neuesten Reisebeschr. Th. 28. S. 215. ff. ist dies Wort durch Brandung übersetzt.

Surfe scheint sich nicht nach dem Strich des Windes zu richten, sondern oft nach einer ihm entgegengesetzten Richtung zu gehn. Sind sie das Resultat der Passatwinde, wie Marsden meint: so läßt sich nicht erklären, warum sie selten ein bis zwei Tage hinter einander von einerlei Stärke bleiben; oft sind sie des Morgens wie Berge aufgethürmt, des Nachts haben sie sich fast gänzlich gesenkt. Auch müßten sie überall, so weit der Passatwind reicht, und durch den ganzen stillen Ocean verbreitet seyn. Es scheint also wohl eine lokale Ursache, etwa ein unruhiger Boden des Meeres hiebei vorzüglich zu wirken.

Schon die Alten, Aristoteles *), Plinius **), Plutarch ***) haben gewußt, daß Oel die Wellen des Meeres beruhige, und erzählen, daß die Taucher allezeit etwas Oel in den Mund genommen hätten, um das Wasser über sich zu beruhigen, und heller zu machen. Sie thun es noch und mit Erfolg. Wenn die See bewegt ist, wird es auf dem Boden ganz trüb und finster, weil die Lichtstrahlen nicht durchdringen können. Ein wenig Oel das sie aus dem Munde lassen, macht einen ziemlich großen Fleck über ihnen ruhig, und durchscheinend, macht gleichsam ein Fenster, durch welches die Lichtstrahlen fallen. Zu Gibraltar, und an andern spanischen Küsten, gießen die Seefahrer ein wenig Oel auf das Meer, um, indem sie seine Bewegung stillen, die Austern auf dem Grunde sehen zu können. Die Fischer von Schottland kennen die Stellen, wo sich eine Menge Heringe aufhalten, an der Stille des Meeres, die wahrscheinlich durch die Oeligkeit und Fettigkeit derselben bewirkt wird. Die Seefahrer haben schon lange angemerkt, daß der Lauf eines neu kalfaterten Schiffes das Wasser viel weniger in Bewegung setze, als eines lange Zeit nicht mit Theer bestrichenen

*) Problem. Sect. 22—23. Opp. ed. du Val. II. T. IV. p. 180. sq.

**) Hist. nat. 2, 103. fin.

***) De primo frigido. Opp. ed. Frcf. II. p. 950.

Schiffes. Muschenbroek bezweifelt diese beruhigende Kraft des Oels noch sehr, weil eine Flotte aus Genua, die ganz mit Oel beladen war, bei hohler See zu Grunde ging. Allein der Vorfall beweist noch nicht die Unkräftigkeit des dabei geopferten Oeles, da es in Fässern nichts wirken kann, noch daß die Schiffer nichts von dieser Kraft des Oels gewußt hätten, weil sie kein einziges Faß öffneten; da man wohl weiß, daß in verzweifelten Fällen gerade das vergessen wird, was am nächsten liegt. Van Lelyveld *) sagt: „man kenne den Nutzen des Oels in Holland sehr wohl, und man bediene sich desselben auch bei verschiedenen Umständen, wenn man es in Menge habe; besonders brauche man es, wenn man sich in einer Schaluppe von einem sinkenden Schiffe retten, oder an einer Küste landen wolle, wo sich die Wellen stark brächen; gegen die Brandung hälfe es. Wenn die grönländischen Schaluppen auf den Wallfischfang ausgingen: so befände sich allezeit auf dem Vordertheil des Schiffes eine kleine Oeltonne, um damit die heftigen Wogen zu beruhigen, die den Fang verdürben, oder die Schaluppe umzuwerfen, droheten. Bei großen Gefahren und heftigem Sturme aber wäre das Mittel unzulänglich befunden worden." Jedoch verdient alle Aufmerksamkeit, was Dr. Franklin **) davon erzählt. „Ich befand mich, sagt er, im Jahre 1757 zur See, mitten unter einer Flotte von neunzig Schiffen, welche nach Louisburg bestimmt waren. Ich bemerkte, daß die Be-

*) In seinem Versuch über die Mittel, die Gefahren des Meeres zu verringern (Amsterd. 1776, in holl. Sprache); welches alles enthält, was über diese Kraft des Oels, das Meer zu beruhigen, durch Versuche ausgemittelt ist. Auch Meister (de olei aquas superfusi effectibus opticis et mechanicis, in Comment. Soc. Götting. Class. Mathem. T. I. ad. a. 1768.) bezweifelt die Wirkung des Oels im Großen.

**) In philos. transact. vol. 64. P. II. n. 44. of the stilling of waves by means of Oil.

wegung des Wassers unter zwei Schiffen einförmig und ruhig war, indem das Wasser unter den andern von dem stark wehenden Winde sehr aufbrauste. Da ich mir keinen Grund von diesem Unterschied angeben konnte: so fragte ich den Kapitain um seine Meinung darüber. Die Köche haben ohne Zweifel, antwortete er mir, durch die Gießlöcher ihr Fettwasser ausgegossen, dies wird die Seiten der Schiffe ein wenig fett gemacht haben. Seine Antwort that mir keine Genüge; da mir aber einfiel was Plinius über diesen Gegenstand gesagt hatte, beschloß ich, bei der ersten Gelegenheit Versuche über die Wirkungen des Oels auf das Wasser anzustellen. Im Jahre 1762 beobachtete ich zuerst die Ruhe, welche das Oel auf dem bewegten Wasser hervorbrachte, in einer Glaslampe, die ich in der Kajüte des Kapitains aufgehängt hatte. Ein alter Schiffskapitain versicherte mich, indem ich noch dies Phänomen betrachtete; daß dies eine Eigenthümlichkeit des Oeles sey, welches die Oberfläche des Wassers allezeit eben mache; daß die Bewohner der Bermudischen Inseln dieses Mittel oft gebrauchten, um die Fische zu harpuntren, welche sie nicht sehen könnten, wenn die Oberfläche des Meeres von dem Winde in eine ungestüme Bewegung gesetzt worden wäre; daß wenn die Fischer in Lissabon in den Tago hineinschifften, und die Wellen sehr stark über die an der Mündung liegenden Sandbank stiegen, und das Schiff zu füllen drohten, sie eine oder zwei Flaschen in das Meer gössen, welches die Wellen beruhige, und ihnen eine sichere Einfahrt verschaffe. Ich habe auch gehört, daß die Taucher im mittelländischen Meere, wenn sie unter dem Wasser arbeiten, und das Sonnenlicht, welches durch die Refraktion einer Menge kleiner Wellen unterbrochen wird, nur gebrochen und matt zu ihnen hinabdringt, von Zeit zu Zeit aus ihrem Munde etwas Oel ausspeien, das, indem es in die Höhe steigt, die Oberfläche glatt macht, und den Lichtstrahlen erlaubt, gerader zu ihnen hinabzufallen. Auf

einem kleinen See habe ich diesen Versuch gemacht. Als eben der Wind auf diesem See große Wellen erhob, so goß ich aus einer kleinen Flasche etwas Oel darauf. Ich sah sogleich dieses Oel sich mit einer erstaunlichen Geschwindigkeit über die Oberfläche ausbreiten. Aber es besänftigte die Wellen nicht, weil ich es anfänglich auf der Seite des Sees, gegen den Wind, wo die Wellen sehr groß waren, und der Wind das Oel an das Ufer zurücktrieb, ausgegossen hatte. Ich ging also auf die andere Seite unter den Wind, wo die Wellen anfingen, sich zu erheben. Ein Löffel Oel, den ich daselbst ausgoß, brachte augenblicklich im Umkreis von mehrern Quadratruthen, eine Stille hervor, die sich stufenweise ausbreitete, bis sie das andere Ufer erreicht hatte, und bald sah man diesen ganzen Theil des Sees, welcher einen halben Morgen im Umkreis hatte, so eben wie einen gefrornen See.

Es scheint, daß das Oel vermöge seines dichtern Zusammenhanges und seiner Dehnbarkeit, dem Winde, so lange er nicht sehr heftig ist, das Zerreißen der Oberfläche des Wassers erschwere. Indem das Oel, wenn der Wind darauf drückt, nachgiebt, und sich auf dem Meere verbreitet, so bricht es die Kraft des Windes; der vom Oel aufgenommene Eindruck wird einer viel größern Wasserfläche im gleichen Maaße mitgetheilt, die also nicht nur schwächer, sondern auch gleichförmig, und im Ganzen bewegt wird. Der Wind kann nicht die ersten kleinen Schwingungen und Erschütterungen hervorbringen, die einzelnen Wassersäulen nicht von einander reißen, diese nicht wieder drücken, jene nicht erheben. Es entstehen nur große Wogen, das Erheben der kleinern Wellen auf den größern wird verhindert.

Zugleich wirkt das Oel auf die Wassersäulen selbst, und erhält sie im Gleichgewicht, wie ein schwimmend Kreuzholz die Milch, oder ein Strohkranz das Wasser, das in einem offenen Eimer getragen wird. Der Schwung

des Wassers, das Ausgleiten und Auflaufen desselben wird gehindert. Es bleibt ebene See.

b) Von Ebbe und Fluth.

Die merkwürdigste Bewegung des Meeres ist unstreitig jenes täglich zweimal in einer großen und voraus zu berechnenden Regelmäßigkeit abwechselnde Steigen und Fallen des Meeres, welches man Ebbe und Fluth (les Marées Flux et Reflux de la mer) nennt *). Wenn das Meer irgendwo, z. B. in einem Hafen, zu wachsen und gegen die Küsten zu laufen anhebt, so sagt man: es fluthet. Wenn es die größte Höhe erreicht hat, und nicht mehr steigt, so hat man hohe oder volle See, hohe Fluth (la haute mer). In diesem Zustande bleibt es eine halbe Stunde, dann sinkt es sichtbar, oder es läuft westwärts ab, es ebbet; bis es nach 6 Stunden seinen niedrigsten Stand erreicht hat, den man tiefe See (la basse mer) nennt, in welchem es eine Viertelstunde bleibt. Dann fängt die Fluth wieder an, und es steigt von Osten her sechs Stunden hindurch, um wieder nach einer halben Stunde hoher See zu fallen, und von der Ebbe zur neuen Fluth überzugehen. Unaufhörlich dauert dieses Spiel fort, dessen Grund erst in neuern Zeiten entdeckt worden ist. Es bildeten sich mehrere ein, daß das Wasser auf eine wunderbare Art zur Zeit der Fluth vermehret, zur Zeit der Ebbe vermindert würde. Das hieß ein kleines Wunder durch ein großes erklären, und aus einem unerklärlichen Hin- und Herströmen eine ganz unbegreifliche, immer er-

*) Das Beste über diesen Gegenstand enthält die Genfer Ausg. von Newtons Principien Philos. natur. princ. mathem. cum comment. PP. Le Sueur et Jaquier 1760, worin auch die drei Preisschriften von Daniel Bernoulli, Mac Laurin und Euler stehen. De la Lande astronom. Handbuch. Lpz. 775. §. 1074.

neuerte Schöpfung und Vernichtung machen. Die Masse des Wassers vermehrt sich nicht im mindesten, auch ändert sich sein Volumen nicht; es nimmt bei der Fluth keinen größern Raum ein, als bei der Ebbe, sondern es ist das Ganze nur eine abwechselnde, ab- und zuströmende Bewegung, durch welche das Wasser bald hier, bald dort erhoben oder niedergesenkt wird. Es steht zu eben der Zeit an einem Orte der Erde am niedrigsten, wenn es am andern den höchsten Standpunkt erreicht hat. Es ist daher eben so falsch, wenn andere eine im Innern des Meeres vorgehende Veränderung annahmen, durch welche das Wasser etwa aufsiedet oder aufschwillt, wie Milch über dem Feuer.

Nicht erträglicher ist die Meinung derer, welche die Erde, wie alle himmlische Körper, zu wirklich lebendigen Wesen umschaffen, und die Ebbe und Fluth für Zeichen und Wirkung ihres Athemholens ansehen. Kaum würde diese Meinung verdienen angeführt zu werden: wenn nicht der große Keppler, der in der Astronomie Entdeckungen genug gemacht hat, und selbst einmal, nur zu vorübergehend ausdrücklich sagt *), daß sich der Mond und die Erde, wenn sie nicht in Bewegung wären, einander nähern, und in ihrem gemeinschaftlichen Schwerpunkt begegnen würden, ja sogar hinzusetzt, daß der Mond das Wasser aufzieht, und es zu sich reißen würde, wenn die Erde aufhörte, es anzuziehn, — dennoch mehrentheils mit Beseitigung dieser blos muthmaßlichen Aeußerung so dichterisch davon gesprochen hätte, als ob er die Erde für ein solches lebendiges athmendes Thier, und die Menschen und andere Geschöpfe für Insekten, die sich auf ihrer Haut nähren, hielte.

Man sollte denken, daß wenn auch der Einfluß der Sonne auf diese Bewegung des Meeres nicht bemerkt worden wäre, doch der Zusammenhang des Mondes mit

*) Astron. nova tradita. Comment. de motu stellae martis. Prag 1609. Praef.

ihr keinen Augenblick verkannt werden könnte: denn die Zeit zwischen den zwei nächsten Fluthen beträgt nicht genau 12 Stunden, sondern 24 bis 25 Minuten darüber. Dies ist gerade die Hälfte der Zeit des scheinbaren Umlaufes des Mondes, der innerhalb 12 Stunden 25 Minuten zweimal durch den Mittagskreis eines Ortes, einmal über das anderemal, unter dem Horizonte desselben gehet. Ebbe und Fluth fällt daher den folgenden Tag 49 Minuten später, so wie der Mond 49′ später durch den Mittagskreis geht, und so jeden Tag immer auf andere Stunden; bis nach 30 Tagen, welches die ungefähre synodische Periode des Mondes, oder die Zeit von einem Neumond bis zum andern ist, Ebbe und Fluth wieder zu derselben Stunde eintrifft. Die Fluth ereignet sich allemal etwa $2\frac{1}{2}$ Stunde, nachdem der Mond durch den Meridian eines Ortes gegangen ist. Ebbe und Fluth ist in denjenigen Gegenden des Weltmeeres, die gerade unter den Mond kommen, am allerbeträchtlichsten; das ist überhaupt, unter dem Aequator bis zu den beyden Wendekreisen. Alle Meere, die außerhalb denselben liegen, haben diese Bewegungen immer so viel geringer, als der Bogen zwischen ihrem Scheitelpunkte und dem höchsten Stande des Mondes über ihrem Horizont größer ist. Ueber den 65° der Br. hinaus, ist Ebbe und Fluth kaum mehr merklich. Alle östliche Küsten haben dabei die volle See eher, als die westlichen, und die gegen Osten offnen Meerbusen stärkere Fluthen. Alle unter einerlei Meridian gelegenen aber, wenn die Küste nichts hindert, zu gleicher Zeit. Ferner so richtet sich die Größe der Fluth, die an einem Ort nicht immer dieselbe ist, genau nach der Lage des Mondes, ist durchgehends am Neu- und Vollmonde am größten. und nach dem ersten und letzten Viertel am kleinsten. Auch zeigt die Erfahrung; daß die Fluth bei der Wintersonnenwende, wo die Sonne der Erde am nächsten steht, stärker ist, als bei der Sommerwende; daß sie außerdem in dem Maaße,

stärker ist, in welchem der Mond der Erde nahe steht, und sein Abstand vom Aequator, oder seine Breite gering ist, daher die allerhöchste Fluth eintritt, wenn die Nachtgleiche in den Neu- oder Vollmond fällt, und dieser Mond vollends in der Erdnähe steht. Endlich sind in den nördlichen Ländern alle Neu- und Vollmondsfluthen zur Sommerszeit des Abends stärker, im Winter des Morgens. Trotz aller dieser Umstände, welche Ebbe und Fluth in auffallende Beziehung auf den Stand des Mondes und der Sonne setzen, war Descartes der Erste, der auf die Abhängigkeit der Ebbe und Fluth von dem Laufe des Mondes aufmerksam machte, und im Monde die Ursache jener Veränderung suchen hieß. Zwar brachten ihn seine Wirbel fast um die Frucht dieser Entdeckung. Er behauptete nehmlich, daß der Wirbel des Mondes, wenn er über uns wegginge, dem Wirbel der Erde begegnete, beyde in einen engern Raum gebracht, auf das Meer drückten, und es zum Anlauf gegen die Küsten nöthigten *). Hieraus würde sich auf keine Weise

*) Princip. Philos. P. IV. prop. 49 sqq. Der den geogr. Ephem. nach kritische Rink sagt S. 130. seiner phys. Geogr. „Nach Plutarchs Bericht, war Pytheas von Massilien der erste, welcher Ebbe und Fluth auf den Mondslauf zurückführte.“ Allein er hat den Plutarch nicht verstanden, denn dieser führt Buch IV, c. 17. von den Meinungen der Philosophen wunderbare Einfälle der Gelehrten zur Erklärung der Fluth an, als daß Aristoteles und Heraklit sie von Stürmen, durch die Sonne erregt, ableiteten; daß der Mathematiker Seleucus behauptet hätte, die Erde habe einen dem Laufe des Mondes gerade entgegengehende Umdrehung, es würde deshalb der Wind zwischen diesen beyden Körpern bisweilen aufgehalten, und auf das atlantische Meer geworfen, das dann der vom Winde erhaltenen Bewegung gegen seinen eigenthümlichen Lauf folge und steige. Endlich, daß Pytheas von Massilien behauptet habe, das zunehmende Licht brächte Fluth, das abnehmende Ebbe, etwa so, wie noch abergläubische Leute behaupten: im Vollmond seyen Binsen und Krebse voll, im abnehmenden Lichte leer; man müsse sich die Haare bei zunehmendem

erklären lassen, wie es kommt, daß immer die Gegenfüßler zugleich Fluth, während die, die um einen Quadranten von einander entfernt sind, Ebbe haben; es würde nicht begreiflich seyn, warum das Meer gerade unter dem Monde am höchsten stünde; vielmehr müßte es immer da tiefe See seyn. Ueberdem, so ist der Mond zu weit von der Erde entfernt, und die Atmosphäre zu niedrig, als daß er darauf drücken, und diese zu nachgiebig, als daß sie das Wasser zusammenpressen könnte, wozu keine geringe Kraft gehört. — Indessen blieb doch noch seine Entdeckung von dem Zusammenhang zwischen dieser Erscheinung und dem Laufe des Mondes immer eben so schätzbar, als wichtig, und führte uns auf den wahren Weg, diese Veränderung in der Anziehung des Mondes zu suchen. Wenn man dem Monde nur die Kraft aller Körper, nach dem Verhältniß ihrer Masse und dem umgekehrten Verhältnisse der Quadrate ihrer Entfernungen, andere Körper anzuziehen, beimißt: so sieht man wohl, daß die Anziehungskraft auf dem Meere um so merklicher wirken muß, als dasselbe leichter in Bewegung gesetzt werden kann.

Der Mond bringt das Wasser an dem Orte, über dessen Scheitelpunkt er steht, zum Steigen: denn er zieht es stärker an, als den Mittelpunkt der Erde, der um 860 Meilen weiter von ihm liegt. Das Wasser, das durch die Anziehungskraft der Erde (die wir Schwere nennen) nach dem Mittelpunkt getrieben war, wird sich also nun von demselben entfernen, und das schwere

Lichte abschneiden. Kann man nun wohl sagen, daß Pytheas Ebbe und Fluth auf den Mondslauf zurückgeführt habe? Ist denn in einem Umlauf des Mondes nur einmal Fluth und einmal Ebbe? Hat Pytheas wohl nur die Erscheinungen von Ebbe und Fluth gekannt? — Die Griechen überhaupt, selbst in späterer Zeit, wußten nur wenig von dieser Meeresbewegung, und Curtius IX, 9. malt sehr lebhaft das Schrecken des griechischen Heeres über diese Erscheinung am indischen Ocean.

Wasser wird von allen Seiten zuströmen. Der Mittelpunkt der Erde selbst ist ihm wieder 860 Meilen näher, als die Gegenfüßler; er zieht also auch diesen mehr, zieht ihn unter dem Wasser der andern Halbkugel weg, und das Wasser muß sich auch dort vom Mittelpunkt der Erde entfernen, d. h. steigen. Sechs Stunden nachher sinkt der Mond unter den Horizont, und wird also im Scheitelpunkt derer, die um einen Quadranten von uns östlicher oder westlicher wohnen, sich befinden; dort die Schwere des Wassers mindern, das Zuströmen bewirken, und bei dem Orte, wo er vorhin stand, wie bei allen, von welchen er um 90 Grad entfernt ist, Ebbe bewirken. Nach andern 6 Stunden tritt er in den Fußpunkt des ersten Ortes, von dem er ausging, und bewirkt wieder unter dem Scheitelpunkte, wie unter dem Fußpunkte, Fluth. So wie er von Morgen nach Abend zwischen den Wendekreisen über die Erde läuft, wird ihm auch der höchste Wasserstand immer auf beyden Hemisphären folgen. Weil der Mond, indem er hier das Wasser von dem Mittelpunkt gleichsam gelöst hat, schon vorgerückt ist, und diese Operation schon an einem andern Orte vornimmt: so wird das Wasser nicht in dem Augenblick steigen, in welchem der Mond durch den Mittagskreis geht, sondern nachher; denn das Wasser muß Zeit zu steigen haben. Es wird, einmal ins Steigen gebracht, so lange fortfahren, bis es wegen der stärkern Erhebung einer andern Wasserfläche stille stehen, ja wieder abzufließen anfangen muß, so wie sich die größte Hitze nicht um Mittag, wo die Sonne am höchsten steht, sondern zwei oder drei Stunden darnach ereignet. Die Zeit indeß, um welche die Fluth hinter dem Monde zurückbleibt, ist nicht an allen Orten gleich. Auf dem offnen Meere, im heißen Erdstriche, verspätet sie sich um $2\frac{1}{4}$ Stunde, wie die Engländer auf St. Helena bemerkt haben; außerhalb den Wendekreisen um $2\frac{1}{2}$ Stunde, wie z. B. um das Vorgebirge der guten Hoffnung. Bei Frank-

reich

reich und Spanien, die schon größere Breite haben, verspätet sie sich um 3 Stunden. An den Küsten ist die Verspätung so verschieden, als die Lage derselben. Je mehr die Küsten von Ländern umkränzet und beengt sind, desto später tritt die Fluth ein. An der Mündung der Garonne und Loire erfolgt sie 3 Stunden, nachdem der Mond durch den Meridian gegangen, bei Brest 3 Stunden 15 Minuten, bei Rochefort $4\frac{1}{2}$, bei St. Malo und Plymouth 6 Stunden, bei Nantes 8 Stunden, bei Havre de Grace 9 Stunden, bei Calais und Dover $11\frac{1}{2}$, und bei Dünkirchen und Ostende, wie bei dem Aufluß der Themse, 12 Stunden *). An einigen andern Orten verzögert sich die Fluth um ganze Tage. Dies geschieht besonders, wo große Flüsse sich in das fluthende Meer ergießen: denn indem dasselbe in den abfließenden Strom hinansteigt, entsteht eine Stockung, und der Strom wird nur langsam zurückläufig. Im Amazonenflusse ist die Fluth bis auf 200 Seemeilen ins Land hinein merklich; allein sie braucht auch etliche Tage Zeit, um so weit fortzugehen. In der Seine steigt die Fluth, von der Mündung bei Havre de Grace bis Rouen, in $16\frac{1}{4}$ Stunde; in der Themse, vom Ausfluß bis London, in 3 Stunden; vom Heilgelande, einer Insel am Ausfluß der Elbe, bis Hamburg, braucht die Fluth 6 Stunden Zeit, so daß in Hamburg Fluth ist, wenn bei dem Ausfluß der Elbe Ebbe ist. Im Hafen Batsham in Tunquin, in welchen die Fluth durch zwei Meerengen, durch eine früher, als durch die andere dringt, findet zwischen jeden 24 Stunden nur eine Fluth und Ebbe statt. Da nun die Hindernisse in Verspätung der Fluth lokal sind, und bei dem einen Hafen statt finden, und beim andern nicht: so können nicht alle Orte, die unter einem Meridian liegen, auch zugleich, oder gleich starke Fluth haben, wie man denken

*) In Connoissance des temps und in allen Büchern von der Schiffkunst findet man bestimmte Tabellen hierüber.

sollte. Doch ist alles so regelmäßig, daß es für einen jeden Ort berechnet werden kann, wenn er Fluth hat, auch der Schiffer es den Augenblick selbst zu finden vermag, bis auf zufällige Veränderungen, wie sie eben der Wind hervorbringet.

Wenn der Mond immer über dem Aequator bliebe: so würde an den um 90° entfernten Polen keine Fluth seyn können, auch nicht im Polarkreise, oder in der ganzen kalten Zone. Selbst jetzt, da er sich zwar vom Aequator entfernt, doch nicht über 28°: so wird die Fluth nicht über 65 Grad der Breite zu merken seyn. Denn da er täglich einen mit dem Aequator parallelen Kreis beschreibt: so müssen die Gewässer unter dem Pole den ganzen Tag gleich hoch stehen, weil der Mond in allen Punkten des Tagkreises vom Pole gleich weit absteht. Da er aber an jedem folgenden Tage einen immer höhern Kreis beschreibt, bis er die äußerste Abweichung erreicht: so müssen auch die Gewässer immer etwas höher, als den vorigen Tag stehen, bis er wieder in immer weiter abweichenden Kreisen zum Aequator sinkt, wo sie dann täglich wieder fallen, jedoch so unmerklich, als sie stiegen. In allen Orten von hohen Breiten, wird der Mond, wenn er nördlich sich vom Aequator entfernt, bei seinem obern Durchgang durch den Meridian, dem Zenith näher kommen, als beim untern Durchgang dem Nadir. Es wird also die Fluth beim obern Durchgang stärker, als beim untern seyn. Sobald der Mond südlich abweicht, findet das Gegentheil statt. In den Syzigien erfolgt des Sommers, wenn der Mond nördlich steht, sein oberer, und wenn er südlich steht, sein unterer Durchgang des Mittags; und also ist die Nachmittagsfluth die stärkste. In den Syzigien erfolgt des Winters dieser Durchgang zu Mitternacht, und die Morgenfluth ist die stärkste. Da ferner der Mond in hohen Breiten noch einmal so lange über dem Horizonte bleibt, als unter ihm, oder umgekehrt: so dauert auch die eine Ebbe und Fluth noch einmal so lange, als die andere, ihr un-

mittelbar folgende. Denn die Höhe und Dauer des Wasserstandes richtet sich eben so sehr nach dem Stande des Mondes unter dem Horizonte, wie nach seinem Stande über demselben. Kommt in der Nähe des Pols der Mond dem Scheitelpunkte nahe: so ist er dafür nach 12 Stunden 25 Minuten desto weiter vom Fußpunkte, und die Fluth wird geringe, oder verwandelt sich in niedriges Wasser, so daß der Ort in 24 Stunden nur einmal Ebbe und Fluth hat.

Die Höhe, worauf das Wasser bei der Fluth steigt, ist nach Zeit und Ort sehr verschieden. Der Mond, da seine Entfernung von der Erde so veränderlich ist, daß sich die kleinste zur größern beinahe wie 7 zu 8 verhält, zieht und hebt auch ungleich; stärker, wenn er der Erde näher, schwächer, wenn er weiter von ihr entfernt ist. Auch hindert und verstärkt die Sonne seine Wirkung, je nachdem sie mit ihm und der Erde in gerader Linie, oder aber um 90° von ihm absteht. Im letzten Fall, oder in den Vierteln, zieht sie das Wasser von dem Orte weg, an welchem der Mond es hebt, im ersten, d. h., wenn sie mit ihm in Verbindung steht, wie im Neumond, oder in Opposition, wie im Vollmonde, erhöht sie seine Wirkung durch ihre ganze Kraft *). Newton berechnet, daß sich

*) Die Verstärkung der Fluth im Neumond, wo Sonne und Mond auf einer Seite der Erde stehn, läßt sich leicht begreifen. Beim Vollmond, wo die Erde mitten zwischen beyden sich befindet, darf man sich nur erinnern, daß die Anziehungskräfte durchgreifen, und bis zum Mittelpunkte wirken. Die Phantasie wird sich alsdann auch leicht vorstellen können, daß der Mond, wenn er der Sonne gegen über, und mit ihr in Opposition steht, auf seiner Seite das Wasser $8\frac{1}{2}$ Fuß vom Mittelpunkt wegrückt, die Sonne hingegen auf der andern den Mittelpunkt selbst 2 Fuß unter dem Wasser wegzieht, das Wasser also sich um $10\frac{1}{2}$ Fuß vom Mittelpunkt befinden muß. Rink sagt S. 127: In der Opposition tritt das größte Anschwellen daher ein, weil auf der dem Mond sowohl zu- als abgekehrten Seite

die Schwere des Wassers gegen die Sonne, zu seiner Schwere gegen die Erde verhalte, fast wie 1 zu 3 Millionen; und setzt, indem er die Wirkungen der Schwungkraft hinzurechnet, die Erhebung des Wassers unter der Sonne $23\frac{1}{30}$ Pariser Zoll. Mac Laurin schätzt sie nach einer genauern Berechnung nur $22\frac{8}{10}$ Zoll. Die Wirkung des Mondes ist nach Newton $4\frac{1}{2}$ mal größer, so daß also beyde Himmelskörper, wenn sie mit der Erde in gerader Linie stehn, das Wasser auf $10\frac{1}{2}$ Fuß, und in der Erdnähe des Mondes auf $12\frac{1}{2}$ Fuß heben *). Wenn man mit De la Lande die Schwere gegen den Mond nur dreimal größer, als die gegen die Sonne annimmt: so würde beyder Wirkung im offnen Meere 8 Fuß Fluth betragen. Die kleinste Fluth nennt man todte, die größte Springfluth.

Es ereignen sich aber die Springfluthen nicht genau im Voll- und Neumonde, sondern mehrentheils 36, oft 48 Stunden, ja wohl drei bis vier Tage darnach. Die todten Fluthen verzögern sich in gleichem Verhältnisse; so wie die größte Hitze nicht am längsten Tage, sondern einige Wochen darnach in den Hundstagen eintritt.

Die Springfluthen fallen an den Küsten etwas früher, und die todten Fluthen etwas später ein, als die mittlern in den Vierteln anzukommen pflegen; so daß, wenn in den mittlern Fluthen allemal innerhalb 24 Stunden 50 Minuten zweimal Fluth und zweimal Ebbe ist, zur Zeit der Springfluthen diese Periode kürzer wird, und nur 24 Stunden 35 Minuten begreift, bei den todten Fluthen (in den Mondsvierteln) aber länger währet, nehmlich ohngefähr 25 Stunden 25 Minuten.

der Erde das Wasser gleich hoch anschwellt. Sollte wohl dem denkenden Kant eine solche Tautologie möglich gewesen seyn? Sollte er vor allen sie als eine Erklärung haben niederschreiben können? War er so unwissend, daß er solche grammatikalische Fehler, wie hier anschwellt, statt anschwillt machen konnte? —

*) Princip. lib. 3. prop. 36 und 37.

Gewöhnlich ist die Ebbe reißender, als die Fluth. Die Fluth kommt meistens langsam die Küste hinan; aber bei Springfluthen geht das Wasser so rasch und reißend, daß man kaum Zeit hat, die Schiffe in Sicherheit zu bringen, daß sie nicht umgeworfen werden. Auf der Garonne und Dordogne nennt man diese heftigen und schnellen Springfluthen Mascaret. In Brasilien liegt ohngefähr anderthalb Grad von der Linie eine Stadt, welche von dem mitten durch sie strömenden Flusse Para den Namen hat, sie ist etwa dreißig deutsche Meilen (mehr als funfzig französische) von der See entfernt. Der Strom entsteht aus mehreren hier zusammenfließenden Bächen und Flüssen, die hier vereinigt ins Meer stürzen. Dem Ausflusse gegenüber ist die mehr, als dreißig Meilen im Umfang habende Insel Maraga, auf deren Nord-Westseite sich überdem der große Maranon oder Amazonenfluß ins Meer ergießt. Unter den kleinen Flüssen, welche sich bei Para vereinigen, befindet sich auch einer mit Namen Guama. Auf demselben etwa 25 deutsche Meilen landeinwärts, liegt mitten auf dem Flusse, der hier zweihundert Schritte breit seyn mag, eine kleine, aber dort sehr bekannte Insel; täglich bemerkt man hier zweimal Ebbe und Fluth, wenn der Mond nicht zu weit von der Erde entfernt ist. Einen oder zwei Tage nach jedem Neu- und Vollmonde, wo das Ab- und Anlaufen des Meeres am stärksten zu seyn pflegt, schwillt das Wasser in diesem Flusse mit einer solchen Heftigkeit und Schnelligkeit über die Insel, daß es unter drei Viertel Stunden die Höhe hat, die es sonst nur während sechs oder sieben Stunden erreichte. Die Indianer nennen dies heftige Anschwellen Pororoka, ein Wort, wodurch in ihrer Sprache die Schnelligkeit des Wassers und die Gefahr ausgedrückt wird, welcher alle ausgesetzt sind, die in diesem Zeitpunkt den Fluß beschiffen. Da sich das schnelle Steigen des Wassers immer bei dieser Insel anfängt: so hat sie den Namen davon bekommen. Kaum

hat man ein fürchterliches Geräusch vernommen: so sieht man drei oder vier Wellen von einem weißen Schaum sich von oben von der Insel herabstürzen. Sogleich steigt das Wasser, breitet sich gegen alle Seiten aus, überschwemmt einen großen Theil der Inseln und der nahegelegenen Ebenen. Alsdann reißt es alles, was es auf seinem Wege antrifft, mit sich fort, und da, wo der Fluß am schmalesten ist und sich in mehrere Arme theilet, sogar außerordentlich große Felsenmassen. Die Pororoka besitzt eine unbeschreibliche Heftigkeit, und theilet sie allen Flüssen mit, welche sie in ihrem Laufe antrifft. Das Toben des Wassers und die Gefahr muß so lange dauern, bis der Fluß fast durch seine ganze Bahn eine gleiche Höhe, oder doch durch seine Höhe und Zurückhaltung ein Uebergewicht über die Gewalt des Meeres erlangt hat. Dann beruhigt er sich; den folgenden Tag ist er weniger heftig, und den dritten stürzt er sich wieder zurück. Noch furchtbarer ist die Pororoka des Amazonenstromes bei Nord-Cap, wo sich dieser Strom mit einer unglaublichen Gewalt ins Meer stürzt *). De la Condamine hätte hier bald sein Leben eingebüßt. Es ist gewiß, daß die Pororoka mit Ebbe und Fluth in Verbindung steht, und von ihr ganz abhängt. Die unmittelbare Ursache indeß, warum die Fluth hier so außerordentliche Wirkungen erzeugt, sucht Brunelli in Schlünden, die sich oberhalb der Insel nicht weit vom Ufer des Flusses fänden, und mit dem Meere Zusammenhang hätten. Durch diesen unterirdischen Kanal flösse nun das Wasser mit einer solchen Heftigkeit bei der Springfluth zurück, und bräche oberhalb der Insel, durch eine gegen den Fluß zu gehende Oeffnung hervor. Wenn man indeß auch nur auf einer Karte den Lauf des Amazonenflusses ansieht, wie er sich gerade nach Osten richtet, und also, so bald

*) Hartfinks Beschreibung von Guiana, oder der wilden Küste in Amerika. Aus dem Holl. I. Th. Neue Beiträge zur physikal. Erdbeschr. Th. V. S. 287 = 292.

als nur die kleinste Stauung, die seinen Fall aufhebt, eintritt, rückläufig werden, oder die allgemeine, durch den Umschwung der Erde erzeugte Bewegung des Gewässers annehmen muß; wenn man die Lage der Insel, und die nicht weit von einander entfernten Mündungen beyder Ströme bemerkt, wie sie sich beyde, der Amazonenfluß recht unter dem Aequator, der Para nicht weit von demselben, wo die Wirkung des Mondes am stärksten seyn muß, mit dem Meere vereinigen, auch ihre Mündung so gebildet haben, daß sie gerade das von dem Nordpol zufließende Wasser, wie die von Osten sich ergießende Strömung des Weltmeers auffassen, wie die Mündung beyder Flüsse, außer mehreren kleinen Inseln, durch die zum Stauen recht geschickt gelegene Insel Maraga begränzt, und auch nur durch sie getrennt ist: so wird man zur Erklärung wohl nicht den unterirdischen Kanal des Brunelli weiter bedürfen. Denn ob zwar eine solche Springfluth auf keinem andern Flusse zu finden ist: so ist auch kein anderer außer diesen beyden, bey denen alle Umstände eintreten, die sich hier vereinigen, um die Fluth zu verstärken.

In offenen Meeren und an freien Küsten sind die Springfluthen nie so groß, als in den eingeschlossenen, von Inseln begränzten. In Mounts Bay und Gowers Lake nimmt man keine Ebbe und Fluth wahr; und vier Meilen weiter nach Osten, im Hafen Joy, steigt sie 16 bis 17 Fuß hoch. An der Insel St. Helena, am Vorgebirge der guten Hoffnung, an den philippinischen, ladronischen, carolinischen, Gewürz-Inseln ꝛc. steigt die höchste Fluth nie über drei Fuß; bei Taiti gar nur einen Fuß. Dagegen pflegt sie bei Maraga, in der Meerenge Sunda, zwischen Sumatra und Java, an 15 Fuß, bei Bombay in Ostindien 16 bis 17 Fuß, im rothen Meere an 18 bis 20, und in den Mündungen des Indus an 30 Fuß hinanzulaufen. Eben so steigt sie in der Magelhanschen Meerenge auf 20 Fuß, an der Küste von

Marocco und Fez am atlantischen Meere auf 10 Fuß. An den Küsten von Portugall 11 bis 12 Fuß, an den spanischen 12 bis 15 Fuß, an den westlichen französischen Küsten 15 bis 18 Fuß. Bei Bristol steigt sie in den Herbst- und Frühlings- Voll- und Neumonden auf 45, in den Vierteln auf 25 Fuß, wegen des im Norden befindlichen St. Georgen-Kanals und der stark vorspringenden Küste von Cornwallis. Bei St. Malo, wo das Wasser nicht so geschwinde zwischen Dover und Calais ablaufen kann, steigt die Springfluth 50; ja, wenn der Wind zur Erhöhung des Wassers wirkt, 100, und in den Vierteln gewöhnlich 15 Fuß. Weiter hinauf an der französischen und flandrischen Küste nimmt die Höhe der Fluthen wieder ab. An der Westseite Jütlands ist sie insgemein 6 bis 7, an der norwegischen Küste nur 4 bis 6, die Springfluth 8, bei Camboja, Pegu, Tonkin 50 Fuß hoch, 2c.

Unerwartet kann die Fluth größer werden, wenn der Seewind sie begleitet; oder auch ausbleiben, wenn ein starker Wind sie vom Ufer abhält. So erzählt der Bischof Burnet *), daß der Herzog von York mit einer ansehnlichen Flotte bei Schevelingen im Jahre 1672 erschienen wäre, um Truppen auszusetzen, die für die Franzosen gegen die Holländer bestimmt waren. Er seegelte dem Lande zu, und alles zitterte: allein die Ebbe überfiel ihn zu früh, und er mußte warten. Bei der nächsten Fluth hoffte er, gewiß die Truppen ausschiffen zu können, die dann weiter keinen Widerstand besorgten. Die Staaten schickten zum Prinzen von Oranien und baten um einige Regimenter, um der Landung zu widerstehn. Er konnte wenig Leute missen, weil ihm die Franzosen zu nahe waren. Da also ein Angriff von beyden Seiten erwartet werden mußte, gab man das Land schon verloren. Es schien nicht, daß de Ruyter mit seiner Flotte so schnell

*) History of his own time. Printed in the Year 1724. Tom. I. p. 389 sqq.

herbei kommen könnte. Die Fluth stellte sich ein, und jedermann erwartete, daß sich auch sein Untergang mit ihr einstellte. Aber zu aller Welt Verwunderung fluthete es kaum drei Stunden, und folgte sogleich wieder eine Ebbe von vielen Stunden, die die englische Flotte seewärts führte; de Ruyter konnte mit seiner Flotte herbei eilen; und das Land war gerettet. Man erkannte dies, sagt Burnet, für ein Wunderwerk, gewirkt zur Rettung Hollands; und er selbst erklärt es für ein Beispiel der göttlichen Vorsehung, ohne deren Wachsamkeit es damals um Holland geschehen gewesen wäre. Der Wind muß wohl der Fluth entgegen gewesen seyn.

In kleinern und ganz vom Ocean getrennten Weltmeeren, als in der Ostsee, dem caspischen, dem schwarzen, dem mittelländischen Meere, giebt es keine Ebbe und Fluth, wenigstens keine merkliche: denn ihre ganze Oberfläche erfährt ohngefähr eine gleiche Wirkung vom Monde; das Wasser kann also an keiner Stelle steigen, so wie an keiner fallen, es hat dazu keinen hinlänglichen Zufluß. Auf dem mittelländischen Meere spürt man zwar hier und da die Fluth; aber doch nicht allgemein, und nicht so übereinstimmig mit sich, und gleich, daß man die Regel hätte heraus finden können. Am gleichförmigsten ist sie noch im adriatischen Meerbusen, weil er von Nordwest nach Südost läuft; sodann im Busen Gates, im Königreiche Tunis und bei Gibraltar. Hier wird überall täglich eine Fluth von zwei bis vier Fuß Höhe bemerkt; übrigens sind die Scylla und Charybdis, so wie der Euripus nichts anders, als Wirkungen der Ebbe und Fluth. So furchtbar die Scylla und Charybdis zwischen Sicilien und Italien den Alten war, so wenig ist sie es heut zu Tage. Vielmehr sind unsere großen Schiffe ihnen gefährlich, indem sie ihre Wirkung aufheben und sie beruhigen. Man darf zu ihrer Erklärung keine unterirdischen Schluchten, Felsklüfte, Abgründe annehmen; ihre Kreisbewegung, ihre Vertiefung in der

Mitte, ihr scheinbares Verschlingen und Auswerfen des Wassers, sind alles Folgen des durch Ebbe und Fluth in einem gegen das Meer engen Kanal bewirkten Vor- und Rücklaufens der Gewässer, die nun unaufhörlich gegen einander antreiben, und sich, besonders bei einem Südostwind, der dem in der Meerenge herrschenden Strome entgegen wirkt, am heftigsten bekämpfen. Das heftige und unordentliche Brechen der Wellen, das dadurch entsteht, mußte den kleinen Schiffen der Alten Verderben und Untergang bringen. Wenn sie aber erzählen, daß die Wirbel selbst die Schiffe nach ihrer Mitte gezogen, und verschlungen hätten: so hat die Furcht die Einbildungskraft entzündet, die auch die Meerungeheuer erzeugt hat. Uebrigens soll innerhalb vier und zwanzig Stunden dreimal der Lauf des Wassers, und noch öfter die Bewegung der Strudel wechseln. Kircher hat die Meerenge gemessen, und sie, wo sie am engsten ist, 2783 geometrische Schritte, oder $\frac{1}{3}$ geographische Meile gefunden. Die Tiefe wechselte von 30 bis zu 200 Fuß *). Nelson führte eine englische Kriegsflotte 1798 durch diese Straße nach Abukir. Die Charybdis heißt jetzt Cap di Faro. Den Euripus oder chalcidischen Strudel in der Meerenge zwischen Griechenland und Negroponte (dem alten Euböa), hat der Tod des Aristoteles berühmt gemacht **). Es ist die Meerenge da, wo die Citadelle

*) Mund subter. lib. 2, 16. edit. Walsberg. Amst. 678. T. I. p. 99 sqq. De la Grane zwei Briefe von den Strömen und Wirbeln im Kanale von Messina im Giornale d' Italia X, S. 105. Beiträge zur physikal. Erdbeschr. III. St. 2. N. 2. S. 145. Spallanzani Reisen in beyde Sicilien. Aus dem Ital. IV. Th. St. I. S. 166.

**) Die Kirchenväter, besonders Justin in seiner Ermahnungsschrift an die Griechen (edit. Paris. p. 34.) Gregor. Nazianz. Orat. 3. c. 69. edit. Colon. Tom. I. p. 79. und Elias Cretens. metropolit. in seinem Commentar über dieses Gregors Werke im zweiten Theil der Köln. Ausg. Gregor. p. 507. Procop. hist. lib. 4. und andere erzählen,

Negroponte angelegt ist, so schmal, daß eine Galeere kaum hindurch schiffen kann; und besonders in dieser Gegend bemerkt man die unruhigen Bewegungen, die die Alten gar nicht zu erklären vermochten *). In jedem Monat ist die Meerenge achtzehn bis neunzehn Tage, nach dem Ausdruck der Einwohner, in ihrer regelmäßigen Verfassung, das heißt, es ereignet sich alle vier und zwanzig Stunden zweimal wechselsweise ein Ab- und Zufluß, wobei das Wasser nur selten zwei Fuß steigt. In den übrigen Tagen, nehmlich den 9ten bis 13ten, und 21sten bis 26sten nach dem Neumond, merkt man eilf bis vierzehn mal Ebbe und Fluth, oder ein Wachsen und Fallen, ein Verschlingen und Auswerfen **). Unregelmäßige, doch zum Theil periodische, und fast mit dem Mondeslauf zusammenhängende Bewegungen, hat man

daß Aristoteles vor Gram und Kummer gestorben sey, daß er den Euripus nicht erklären konnte, oder wohl gar, daß er sich in denselben mit den Worten gestürzt habe: Fasse mich, weil ich dich nicht fasse. Eine Todesart, würdig eines verwöhnten Günstlings der Natur, der, nachdem er alle Vertraulichkeiten derselben genossen, über eine kleine Heimlichkeit, die sie vor ihm hatte, erzürnt, ganz mit ihr brach. Uebrigens weiß fast keiner der alten Klassiker etwas davon. Aus der Stelle des Gregors läßt sich nur schließen, daß der Kaiser Julian eine ähnliche Meinung von seinem Tode gehabt habe. Diogenes von Laerte lib. V. edit. Menag. p. 115. 116. erzählt nach Eumelus und andern, daß er Gift getrunken habe. Dionysius von Halikarnassus in ep. ad Ammaeum, c. 5. edit. Reisk. vol. 6. p. 728. sagt, daß er an einer Krankheit gestorben, und Apollodor, Censorin und andere machen die Krankheit zu einer Indigestion, die er sich durch zu großen Fleiß zugezogen.

*) Wie sie sie auch gar nicht übereinstimmend beschreiben. S. Strabo Geogr. IX. p. 618. Pomp. Mela de situ orbis II, 7. Liv. 23, 6.

**) Nach des Jesuit Babin (der zwei Jahre dort wohnte) Vorstellung. S. philos. Transact. Vol. 2. p. 289.

doch an einigen innern Meeren verspürt, z. B. am See Baikal in dem südlichen Theil der Provinz Irkutzk, der sich von Südwest nach Nordost erstreckt. Seine Länge beträgt nach Georgis Berechnung fünf hundert und funfzig Werste *), oder acht und siebenzig deutsche Meilen; seine Breite funfzig bis achtzig Werste (7 bis 8 deutsche Meilen), seine Tiefe 140 bis 560, in einigen Gegenden sieben hundert Fuß, ja wohl zwei hundert Klaftern, oder vierzehn hundert Fuß. Die Aufwallungen stellen sich täglich zwei bis dreimal ein, und versetzen ihn oft in ein unaufhörliches Ungestüm, so daß die Schiffahrt auf ihm sehr erschwert wird, er auch deshalb kaum ein Achtel des Jahres mit Eis bedeckt ist; da man der strengen Witterung wegen, die in diesen Gegenden oft schon im August Schnee hervorbringt, und der großen Menge des Eises halber, die ihm so viele Flüsse, als der Irkut, Uda, zuführen, wohl erwarten sollte, daß er den größten Theil des Jahres zu wäre. Vom Ende des Decembers bis zum Anfang des Mays ist er indessen doch mit Eis bedeckt. Es herrschen auf ihm viel Stürme, besonders vom September bis in den December; allein diese sind nicht die Ursache seines Ungestüms. Er braust oft bei einem Sturme nur wenig, und es ist zu anderer Zeit ein mäßiger Wind vermögend, ihn wüthend zu machen. Daß sein Wasser süß ist, in der Ferne seegrün und so klar, daß man auf 8 Klafter Grund sehen kann, haben wir schon bemerkt. Da er Bergtheer auswirft (welches die Anwohner theils für Wunden brauchen, theils in Lampen brennen), da in seiner Nachbarschaft Schwefelbrunnen sind: so möchten die Haupturſachen seiner Aufwallungen eher in der Erde, als über derselben zu suchen seyn.

Noch wunderbarer ist es in dieser Absicht, was man von einem kleinen frischen See erzählt, der bei dem auf

*) Deren 104½ auf einen Grad des Aequators gehen.

einem mittelmäßig hohen Berge liegenden Flecken Famöyen, auf den Ferde-Inseln, befindlich ist *). Er soll nehmlich jederzeit mit dem Meere zugleich Ebbe und Fluth ganz regelmäßig haben. Die hohe Lage dieses Sees selbst hat deshalb nicht alle abgeschreckt, auch bei ihm eine Gemeinschaft mit der See durch eine ungewöhnliche, wilde und große unterirdische Oeffnung anzunehmen. Das heißt nichts erklärt; lieber kann man noch an dem Faktum zweifeln **).

Wenn man nach der Finalursache von Ebbe und Fluth fragen wollte: so könnte man wohl sagen, daß die Natur überhaupt Unthätigkeit und Ruhe haßt, und Bewegung und Leben selbst in das Element habe bringen wollen, welches gleichsam die prima stamina rerum in ihrer ersten Roheit der größten Menge enthielte, daß sie dem Verderbniß des Wassers dadurch vorgebeugt, daß sie durch die ewige Mischung des obersten mit dem untersten, eine ziemlich gleiche Temperatur und Beschaffenheit des Wassers überall bewirke und erhalte. Die Bewegungen, welche die Winde verursachen, dringen nicht tief. Die Ebbe und Fluth reicht bis auf den Boden des Meeres, und indem sie es von demselben erhebt, nöthigt sie anderes Wasser, von der Oberfläche dahin zu fließen. Ebbe und Fluth hat den Nutzen, daß man über Baren oder Sandbänke, die sich vor den Hafen legen, kommen kann; ohne sie würde man in warmen Ländern nicht so leicht das Salz destilliren können, indem jetzt die dazu

*) So erzählt es unter andern Lucas Debes in der Beschreibung der Inseln Feröe (Ferroa relerrata Cap. I.) u. a.

**) Diese Wirkung mit dem Einfluß zu vergleichen, den der Mond auf chronische Krankheiten hat, führt auch nicht weit. Sein Einfluß auf chronische Krankheiten läßt sich aus der Ebbe und Fluth, die er in der Luft bewirkt, begreifen; nicht so aber hier die Empfänglichkeit dieses Sees für die Ebbe und Fluth der Atmosphäre einsehen, da kein anderer See etwas davon empfindet.

gemachten Gruben und Vertiefungen von der Fluth selbst gefüllet werden; ohne sie würden wir manche Geschenke vom Boden des Meeres gar nicht kennen, geschweige denn im Ueberfluß haben. Sie bringt den Küsten an der Elbe die Muscheln und Austern, den westlichen Küsten von Irrland den grauen Ambra, den Küsten von Pommern und Meklenburg Bernstein, den indischen Küsten Cocusnüsse u. s. f. Für London ist es ein bedeutender Vorzug, daß die Schiffe aus Schottland und aus Frankreich mit der Fluth zugleich einlaufen, und mit der Ebbe auslaufen können, indem die Fluth sich aus beyden Meeren in den Kanal drängt, u. s. w.

c. Von der Strombewegung des Meeres.

Man hat außer diesen Bewegungen des Meeres noch andere, die zum Theil in ihm ihren Grund haben, bemerkt, die man mit einem Namen Strombewegungen nennen kann *). Die wichtigste unter allen ist der beständige Strom von Osten nach Westen, der durch die Umdrehung der Erde von Westen nach Osten schon ohne den Mond, oder ohne die Ebbe und Fluth, entstehen müßte. So wie in einem Gefäß, mit Wasser angefüllt, das ich heftig von mir stieße, das Wasser auf mich fließen, oder wenn ich es zu mir zöge, es auf der andern von mir abstehenden Seite sich ergießen würde. Da nun durch eben diese Umdrehung noch die Erde täglich in der Richtung von Osten nach Westen, unter dem Monde weggeführt wird; da eben deshalb die Fluth eben diesen Gang nimmt, und immer hinter dem Monde geht: so muß die-

*) Von den Strömen im atlantischen Meere siehe Hydraulic and nautical observations on the atlantic Ocean, by Gor. Pownell. Lond. 787. 4. mit einer Seekarte und Noten von Franklin. Auch Franklin's Maritime observations in Transact. of the American Society held at Philadelphia. Vol. II. p. 315.

ser Strom zwischen den beyden Wendekreisen am merklichsten seyn, weil der Umschwung der Erde hier am stärksten, und der eigentliche Gang der Fluth ist. Der aus gleichen Ursachen hier herrschende Ostwind verstärkt den Strom des Meeres nicht wenig. Er fängt an den westlichen Küsten von Amerika an, wo das Meer sich stets vom Lande entfernt; er ist auch deshalb hier am wenigsten merklich. Ein Umstand der diesen Gegenden den Namen des stillen Meeres verschafft hat. Indem aber die Geschwindigkeit und Heftigkeit seiner Bewegung durch jedes Hinderniß, jedes entgegengesetzte Land vermehrt wird: so bricht er sich mit Gewalt an der östlichen Küste von Asien; stürzt von da auf Madagascar, wo er schon manches Schiff auf die Klippen geführt hat; und stürmt so gewaltsam auf die östliche Küste von Amerika, daß sie wahrscheinlich schon längst durchbrochen seyn würde, wenn nicht die vielen davor liegenden Inseln ihm Widerstand thäten. Vielleicht ist dieser Archipel ein trauriger Ueberrest von der ungeheuern Atlantis, die nach den Traditionen ägyptischer Priester, die uns Plato aufbehalten hat *), größer als Asien und Afrika gewesen, und etwa 600 Jahre vor Christi Geburt untergegangen seyn soll. Die brausende Gewalt und Heftigkeit, mit der das Meer zwischen den Inseln als unwillig durcheilt, und z. B. die Bahama Straße so gefährlich macht, auch der Meerenge bei Paria den Namen des Drachenmaules erworben hat, wird in allen Reisebeschreibungen erwähnt. Es ist mehr, als wahrscheinlich, daß endlich die Landenge von Panama durch diesen allgemeinen und gewaltsamen, nie nachlassenden Strom zerrissen werde; ob zwar, wenn kein Erdbeben sich dazu gesellt, die starken Felsen der Landenge noch Hunderte von Menschenaltern den Fluthen Trotz bieten zu können scheinen.

*) *Plato* Timaeus. edit. Henr. Steph. vol. 3. p. 24. etc. u. p. 25. a. edit. Bipont. vol. 9. p. 296. ej. Critias. edit. Steph. III. p. 108. e. edit. Bipont. vol. X. p. 39.

Dieser allgemeine Zug des Wassers von Osten nach Westen ist auch der Grund, daß alle Weltumseegler stets in der Richtung, die er nimmt, fahren, und also die Erde nach Westen zu umschiffen, sie verkürzen sich dadurch die Reise ungemein, wiewohl sie dann, wenn sie östlich schiffen müssen, partiale, zum Theil periodische Ströme und guten Wind abwarten können.

Es wird überdem dieser herrschende Strom von Osten nach Westen durch mancherlei Ursachen modificirt. So mischt außerhalb den Wendekreisen die Strömung des Wassers von den Polen sich ihm bei, welche entweder durch die gewöhnlichen Winde, oder durch die stärkere Ausdünstung unter dem Aequator bewirkt wird, oder auch überhaupt dadurch, daß das Wasser dort weniger Schwere hat. Der Gang der Eisfelder zeigt diesen Zug *) des Wassers, durch den aus dem östlichen Hauptstrom auf der nördlichen Hälfte ein nordöstlicher, und auf der südlichen Hälfte ein südöstlicher Strom wird.

Noch mehr Einfluß auf die Stärke und Richtung dieses Weltstromes haben die ihm sich entgegensetzenden Küsten, denen er dafür Form und Physiognomie gegeben hat. Die Gestalt alles festen Landrs trägt ganz das Gepräge eines gewaltigen von Osten hereilenden Stromes. Sein harter Anlauf an die östlichen Küsten, hat alles feste Land, Neuholland, Asien, Afrika, Amerika auf der östlichen Seite zerrissen und zersplittert; mit Trümmern und Inseln besäet. Wegen seiner Flucht von der westlichen Küste, haben die großen Kontinente auf der westlichen Küste die größten Buchten bekommen: denn so wie sich das Meer von der Küste entfernt, so drängt sich hart an derselben ein anderer Wasserstrom herein, der durch sein

*) Auch kann man von den kanarischen Inseln nach dem Aequator schneller, als rückwärts seegeln. S. Kircher, Mund. subter. T. I. lib. 3. Sect. I, 1. Vessius de ortu et progressu idololatriae II, 69. p. 668. Ricciolius Geogr. reform. X. 3, §. 3. Fournier Hydrographie lib. IX, c. 22.

sein Eingraben und Drängen ans Land die Buchten erzeugte. So läuft das Meer z. B. längst der Küste von Chili östlich, längst Peru nördlich hinauf, wie Frezier und nach ihm alle Reisende es bemerkt haben; längst der wüsten Küste, und der Küste von Loango läuft es gerade nach Norden, bis ihm unter dem Aequator jener längst der Küste von Guinea südöstlich laufende Strom begegnet *). Zugleich mußte durch das Auflaufen des Stromes auf die östliche, und das Fliehen von der westlichen Seite, ein starker Strom um die südliche Spitze entstehen, wie man denn diesen auch überall, bei Van Diemensland, dem Vorgebirge der guten Hoffnung, Cap Horn ꝛc. antrifft. Er ist es, der die Küsten spitzte und abrundete. Das zuströmende Wasser vom Nordpol schrägte die Kontinente alle in der Richtung von Nordost nach Südwest auf ihren beyden Seiten, der östlichen wie der westlichen, ab. Nur Nordamerika macht insofern davon eine Ausnahme, als seine westliche Seite nordöstlich zugeschrägt ist; welches darin seinen Grund hat, daß das Polarwasser wegen der starken Annäherung von Asien und Amerika nicht freien Durchzug hat, sondern vielmehr durch eine enge, in einiger Entfernung stark mit Inseln umkränzte Straße sich durchdrängen muß, wodurch es sehr gehemmt und abgeleitet wird, und der von Süden sich an den Küsten herausschlagende, den Platz des fliehenden Meeres einnehmende Strom desto mehr Gewalt hat.

Es ist auch durch Erfahrung bekannt, wie stark das Wasser längs den Peruanischen Küsten von Süden nach Norden hinauf geht.

Vom grünen Vorgebirge geht ein ähnlicher Strom, längs der Einbiegung Afrika's, nach der Insel Fermando del Po, in einer Breite von 14 bis 20 Meilen von der Küste, ganz der gewöhnlichen Bewegung des Wassers zuwider, von Westen nach Osten, und zwar mit so viel Gewalt, daß die Schiffe in zwei Tagen eine Reise von

*) Allgem. Historie der Reisen, Th. XII. S. 652.

Mouro bis zum Beninfluß über 160 Meilen zurück legen können; da sie auf dem Rückwege wohl sechs bis sieben Wochen dazu brauchen, auch aus diesem Seestriche nicht anders herauskommen können, als wenn sie sich die stürmischen Winde zu Nutze machen, die sich in diesen Gegenden periodisch erheben. Bisweilen müssen sie ganze Jahreszeiten hindurch zurückbleiben; weil außer jenen Stürmen eine beständige Windstille auf dem Meere herrscht, und sie dann also gar nicht wieder den Meeresstrom, der gegen diese Küste gerichtet ist, halten können.

Da, wo der Strom sich mit dem hinaufkommenden Südstrom begegnet, und sich mit ihm unter dem Aequator zu dem allgemeinen Oststrome vereinigt, machen sie mehrere Inseln, als Annaboa, Thomasinsel, Prinzeninsel, Fernando del Po ꝛc. Mit Heftigkeit folgt das Wasser alsdann diesem seinem natürlichen Zuge von Osten nach Westen gerade auf Brasilien zu, weshalb hier den Schiffenden viel Vorsicht nöthig ist. Bei Fernambuk theilt sich der Strom. Der eine, von den Engländern gewöhnlich Golph (Gulf) genannt, geht nordwärts, und wird zu dem bekannten Strome, der zwischen den Bahamainseln und dem floridischen Sunde, bei einer Breite von ein Paar Seemeilen, die nordamerikanischen Freistaaten bis über den 40° nördlich hinaufläuft, die Fahrt um 15 deutsche Meilen in einem Tage mindert, und so die Rechnung des Schiffers täuscht. Unterirdische heiße Quellen und Feuer scheinen diesem mächtigen Strome seine Entstehung und Richtung zu geben. Selbst seine Gränzen zeigen sich schon um mehrere Grade wärmer, als die übrige Fluth; und der besser unterrichtete Seefahrer weiß ihn, durch Franklin belehrt, mit dem Thermometer in der Hand zu entdecken und zu vermeiden. Der andere Strom geht südwärts die brasilische Küste hinunter; und riß des Lord Ansons Flotte so stark fort, daß dadurch in den Schiffrechnungen eine Unrichtigkeit von dreißig englischen Meilen in vier und zwanzig Stunden, ja einmal gar

über vierzig englische Meilen verursacht ward *). Frezier bemerkt in seiner Reise durch die Straße des le Maire dasselbe **).

In der offenen See, fern vom Lande, ist diese Bewegung des Meeres nie so heftig und reißend, wie an den Küsten. Werden durch sie auch die Schiffe schneller geführt: so ist doch kein Beispiel, daß dies Gefahr gebracht, oder auch nur bedeutende Irrungen veranlaßt hätte. Aber desto heftiger tobt es um die südlichen Spitzen von Van Diemensland, das Vorgebirge der Hoffnung und Cap Horn. Man darf dies nicht auf Rechnung der Winde und Stürme allein setzen; dieselbe Ursache, die hier die Stürme erzeugt, ertheilt auch an sich schon die gleiche Heftigkeit dem Wasser, nur daß sie noch durch die allerdings auf die Oberfläche wirkenden Stürme vermehrt wird.

Nirgends wird man den von Osten nach Westen gehenden Zug des Meeres so sichtbar und gewaltsam finden, als in den Meerengen, welche große Oceane mit einander verbinden. So stürzt sich durch die magelhaensche Meerenge das Meer mit solcher Schnelligkeit, daß sein Zug auf großen Weiten ins atlantische Meer hinein beobachtet werden kann. Mangelhaens hat eben daran in einer bedeutenden Entfernung vom Lande das Daseyn einer Meerenge geschlossen, und sie entdeckt, indem er dem Strome folgte. Lord Anson wurde auch hier durch die Heftigkeit der Ströme weit von dem Wege geführt, den er halten wollte, und gehalten zu haben sich einbildete ***). In den Lazari Scheeren, wenn man

*) S. Ansons Reise um die Welt, von Walter, erstes Buch, erstes Kapitel, deutsche Uebersetzung, S. 17.

**) Allgemeine Historie der Reisen, rc. Th. 12. S. 96. 104.

***) S. Ansons Reise, erstes Buch, neuntes Kapitel, Ende. Eine beigefügte Charte macht die Abweichung des Laufes, den das Schiff gehalten hat, von dem, den es hätte halten sollen, und mit ihm die Gewalt der Ströme anschaulich.

nach den Philippinen seegelt, soll an einigen Stellen der Zug so stark seyn, daß ein Ankerthau von 24 Zoll im Durchmesser, zerreißt *).

Durch die Behringsstraße bricht sich nordöstlich das Eismeer, und treibt große Massen von Eis in das stille Meer. Seine Gewalt ist an dem Archipelagus zu sehen, mit dem es das kamtschadalische Meer durch eine ganze Kette von Inseln, die Aleutischen, die Fuchsinseln ꝛc. umgränzt hat.

Eben dieselbe Bewandniß hat es mit den Kanälen und Meerengen zwischen den kurilischen, japanischen, philippinischen und molukkischen Inseln, so wie mit der Straße von Sunda und andern, durch welche alle sich das Wasser gewaltsam gebrochen hat, und immer nach Westen dem festen Lande unaufhaltsam zueilet. Nach der Lage der Küsten kommt und muß sich dieser Strom umbeugen. So hat die Heftigkeit, mit der das Meer nach Westen eilt, nicht an der Straße Sunda Durchweg genug gefunden, und wider die Küsten von Sumatra so lange geschlagen, bis es diese Insel vom festen Lande getrennt hat. Jetzt strömt es von Süden nach Norden tobend hinauf nach dem Ausfluß des Indus, wo es sich den großen bengalischen Meerbusen ausgehöhlt hat. Dort zurückgebrochen, geht das Meer an der Küste von Koromandel zwischen Ceylon durch, (welche Insel eben dadurch, so wie die Lakedivischen und Maldivischen, vom festen Lande getrennt ward) gerade auf Afrika zu, wo es, ohne der vielen Inseln zu gedenken, die es bildete, unaufhörlich daran arbeitet, diesen Welttheil von Asien zu trennen. Da es demnach ins rothe Meer hineinströmen muß: so wird es dort ebenfalls den Gang, den ihm die Küsten vorschreiben, von Süden nach Norden hinauf nehmen. Seine Heftigkeit macht den Eingang ins rothe Meer zur Thränenpforte, denn das will der Name Bab el Mandeb sagen. Unzählige Schiffe scheitern da, und

*) Fournier Hydrographie Liv. X. Ch. 31.

die Felsen und der Meeresgrund ist mit Trümmern bedeckt. Wenn sie es verlassen wollen, um ostwärts zu fahren, so werden sie gewöhnlich zwei bis dreimal wieder dahin zurückgeführt. So ging es Dounton *).

Längs der Küste Ajan und Zanguebar fließt das Weltmeer an Afrika mit Heftigkeit herunter; und hat sich da die große und breite Straße von Mosambique gegraben, durch welche es sich von Nordosten nach Südwesten mit besonderer Gewalt, bei dem Lande Natal vorbei auf das Vorgebirge der guten Hoffnung wälzt **), so wie es Afrika vom Aequator an bis zu der südlichen Spitze mit vielen Inselgruppen eingefaßt hat. An der Spitze vom Cap theilt sich der Strom, der eine geht nordwärts an der Küste herauf, der andere südwestwärts.

Da das mittelländische Meer niedriger steht, als das atlantische: so fällt das Wasser bei Gibraltar, dem allgemeinen Laufe entgegen, von Westen nach Osten. Durch diesen Fall des atlantischen Meeres in das mittelländische, so wie auf der andern Seite durch das Abfließen des ebenfalls viel höhern schwarzen Meeres, wird die ganze Bewegung des mittelländischen Meeres bestimmt. Es fließt nehmlich das atlantische Meer durch die Straße von Gibraltar hart an der europäischen Küste nordöstlich bis Genua hinauf, zwischen Italien, Corsica und Sardinien nach Sicilien zu, und dort südöstlich zwischen Italien und Sicilien hindurch, nach den griechischen Küsten. Der starke Strom des schwarzen Meeres hingegen schlägt sich gleich südlich an der Küste von Kleinasien herunter, zwischen Rhodus und Cypern, auf die Küste Syriens, an die er so gewaltsam spielt, daß die vor Alters in den

*) Allgem. Historie der Reisen, Th. 1. S. 631.

**) Schwerlich wird ein Seefahrer diese Straße ohne Irrung in seiner Schiffsrechnung zurück legen. S. allgem. Historie der Reisen, Th. 1. S. 535 und 604.

Harten Fels des Ufers in Gestalt von Trögen von zwei bis drei Ellen Länge gehöriger Breite und Tiefe gehauenen Salzgruben ganz geebnet, abgenutzt und zerstört sind *). Von dort läuft es an Afrikas Küste westlich hinauf nach Gibraltar. Die stärkere Ausdünstung auf dieser mittägigen Seite, bei dem Mangel an Zufluß aus Strömen, zieht das Wasser des schwarzen Meeres hier so stark her, und führt es immer an der Küste fort; daher denn auch alle Levantefahrer auf ihrer Ausfahrt sich an der europäischen Küste halten, bei ihrer Rückkehr an der afrikanischen.

Man hat zuweilen im mittelländischen Meere an Syriens Küsten die Trümmer von Schiffen und Kanots gefunden, aus deren Substanz (Rohr), Zierrathen, Bauart und Zusammenfügung (sie waren etwa genähet oder mit Seehund überzogen) man mit Sicherheit schließen konnte, sie seyen von Senegal, China, Japan, vom rothen Meere oder von Kamtschatka; und würde man für die Schiffe des mittelländischen Meeres eine besondere Bauart haben, so würde man in Westindien oder Nordamerika gewiß die Trümmer davon finden.

Was wir bisher von den Strömungen des Meeres gesagt haben, muß es uns sehr wahrscheinlich machen, daß das große Meer seinen Lauf um die Erde ununterbrochen fortsetze, und nach und nach alle Küsten bespüle.

In Spitzbergen trifft man Trümmern von Schiffen aller Nationen. Im Jahre 1740 fand man dort ein russisches Schiff ziemlich wohlbehalten und mit allerlei Werkzeugen versorgt, doch ohne einen einzigen Menschen, der davon Auskunft geben könnte, an den Strand gelaufen **). Man findet in Grönland Treibholz, das wahrscheinlich aus Nordwestamerika über Asien weg am Pole vorbei hingeschwemmt worden ist.

*) S. Shaws Reise, zweiter Theil, S. 69.

**) Engels geogr. und kritische Nachrichten über die Lage der nördlichen Gegenden von Asien und Amerika, Deutsch in 4. S. 343. 44.

In Corea und dem amurischen Meere fängt man häufig Wallfische, in welchem englische, holländische, grönländische Harpunen stecken.

In den meisten Meerengen hat man bald neben, bald und zwar mehrentheils über einander sich gerade entgegenlaufende Ströme bemerkt, oft beydes zusammen gefunden. — Unterdessen, daß oben in der Straße von Gibraltar sich der Ocean ins mittelländische Meer ergießt, strömt es unten wieder zurück. Im Kanale des schwarzen Meeres laufen die Ströme neben einander. Indem der Hauptstrom sich mit Heftigkeit nach dem mittelländischen Meere ergießt, drängt sich an den Küsten das Wasser zurück, so daß auf diesen rücklaufenden Strömen Schiffe hinauffahren, während daß auf dem großen Strome andere Schiffe zugleich hinabfahren. Und Graf Marsigli führt zuverlässige im Bosphorus angestellte Erfahrungen an, die den untern entgegenlaufenden Strom beweisen. Aus der um acht Fuß höher als die Nordsee stehenden Ostsee, drängt sich das Wasser durch den Oresund und die Belte geradezu nach Norden hinauf in das Nordmeer. Aber ein eben so beständiger, durch diesen Fall und dessen Treiben erzeugter Strom, läuft an den Küsten zurück, und neben dem vorhergehenden nach Süden zur Ostsee. Auch hat man hier in der Tiefe einen nach der Ostsee dringenden Strom bemerkt, so wie bei Bab el Mandeb der obere Strom in das rothe Meer dringt, geht der untere heraus. Bei Ormutz fließt der persische Meerbusen oben in das Weltmeer, und ein unterer Strom führt dieses wieder zurück. Es ist dies nicht wunderbarer, als wenn die obere Luft einen der untern ganz entgegengesetzten Zug hält, welches man täglich bemerken kann. Man findet daher auch wohl mitten in großen Meeren in der Tiefe einen dem Zug der Oberfläche entgegengesetzten Strom, besonders wenn dieser obere Strom nur zufällig von einem heftigen Winde gemacht worden,

da Winde nie tief gehen. Ein französischer Seefahrer sah einst im baltischen Meere die königliche Frégatte, auf welcher er fuhr, in die Mitte eines Stroms gerissen, und mit Gewalt vom Wasser fortgetrieben. Es ward ein Handkorb, in welchen man eine große Kanonenkugel legte, herabgelassen. So wie der Korb in eine gewisse Tiefe gekommen war, hörte die Bewegung des Schiffes auf; und da er noch tiefer hinabsank, ward das Schiff gegen den Wind und den obern Strom, der nicht über 5 Klafter tief ging, getrieben.

Andere Ströme wechseln ihre Richtung nach den Jahreszeiten, und hängen von den Moussons oder Passatwinden ab. Sie behalten dabei ihre bestimmte und unveränderte Breite, immer dieselbe Bahn, denselben Strich, die gleiche Schnelligkeit, und unterscheiden sich nur allein dadurch von Landströmen, daß sie bald vorwärts, bald wieder zurücklaufen. Im Osten des Vorgebirges der guten Hoffnung zwischen dem 24sten und 30° Südbreite geht der Strom vom Mai bis Oktober bei Westsüdwest- oder Südwestwind nach Ostnordost. Die übrige Zeit bei Ostnordost oder Ostsüdost nach Westen in einer Strecke von etwa 20 Meilen vom Lande. Bei Ceylon geht der Strom von der Mitte des Märzes bis in den Oktober nach Süd bei Nordwind; die übrige Zeit umgekehrt; zwischen Malakka und Cochim nach Osten, vom April bis Ende Augusts, nachher mit solcher Heftigkeit nach Westen, daß das Meer brauset, als wenn es an Klippen schlägt. Von Morro de Puercos bis Malpelo gehen die Ströme nach Südwest und Westen. Aber von da bis St. Franzisko nach Süden oder Südwest, zu welcher Zeit der Nordwind herrscht. Beim Südwind geht er nach Norden oder Nordwest, von St. Helenens Vorgebirge südlich nach St. Francisko; aber von da nach Malpelo ostwärts, und nachher nach Morro de Puercos gegen Nordwest und Westen, wie Ulloa berichtet. Alle diese und unzählige andere Strömungen haben offenbar

die Richtung ihrer Bewegung vom Winde, wenn sie auch von seinem Strich abweichen sollten; das Bette und der Strich, in dem sie laufen, ist ihnen durch die Unebenheiten des Bodens, heimlichen Klippen, blinden Sandbänke gegeben. Ein Südwind z. B., der dem Meere eine allgemeine Bewegung nach Norden geben sollte, erzeugt mittelst der Unebenheiten des Meeresbodens eine Menge besonderer, in ihrer Ausdehnung und Richtung sehr verschiedener Ströme. Etliche laufen gerade nach Süden, andere Südost; etliche haben einen schnellen, andere einen langsamen Gang. Springt er um, so ändert sich nach und nach der Lauf des Stromes, so daß nun der südliche nach Norden, der südöstliche Strom nordwestwärts läuft. Ihre Länge, Breite, Geschwindigkeit hängt blos von dem Gange der heimlichen Klippen und Sandbänke ab, die ihr tieferes Bette bilden. Ist der Boden eben, so geht der Strom fast unmerklich; so wie sich die Klippen an den Seiten heben, so geht der Strom stärker, und zwar mit desto größerer Heftigkeit, je mehr sich diese Kettengebirge nähern. Einige dieser Ströme sind eben daher schnell, andere langsam, einige kurz, andere ungemein lang, diese sehr breit, jene schmal. Alle diese Umstände erzeugen durch mannichfaltige Verbindung und Mischung so viele Verschiedenheiten in den Strömen, daß außer der Ursache der Entstehung nichts Gemeinschaftliches an ihnen allen bemerkt werden kann.

Ströme, die die Ebbe und Fluth erzeugt, können dem Winde oft gerade entgegenlaufen. Das nutzte ein englischer Kaper, der einem französischen Schiffe nachsetzte, listig genug. Er fand, daß er bei allen aufgespannten Seegeln doch nicht jenes Schiff erreichte, sondern fast weiter davon geführt ward; er schloß hieraus auf einen dem Winde entgegenlaufenden Strom, zog die Seegel ein, warf Anker, und hatte nun das Vergnügen zu sehen, daß ihm das Schiff selbst unaufhaltsam entgegen eilte.

Man hat auf die Meerströme einen Briefwechsel gegründet. Der erste Versuch ward zu Biscaya mit einigen Zeilen gemacht, die man in einer Flasche den 17ten August 1786 den Wellen anvertraute, welche sie den 9ten Mai 1787 an die Küste der Normandie brachten. Die zweite Flasche wurde am 15ten Juni 1797 ohngefähr 42'22' Süderbreite, östlich vom Meridian von Teneriffa, ins Wasser geworfen, und den 6ten Julius desselben Jahres am Ufer des Cap Prior aufgefangen, und hatte in weniger als 3 Wochen 120 Lieus gemacht. Der darin befindliche Brief an Bernardin de Saint Pierre, der die Idee von der Flaschenpost zuerst hatte, wurde ihm von dem französischen Viceconsul zu Ferrol zugesandt. — Die dritte Flasche machte mehr als 900 Lieus in gerader Linie. Sie wurde nehmlich 200 Lieus nördlich von Isle de France von einem nach Indien gehenden Schiffscapitain ins Meer geworfen, kam am Vorgebirge der guten Hoffnung ans Land, enthielt einen mit Oel getränkten Zettel, den der Gouverneur des Caps an den Gouverneur von Isle de France sandte. Auf eben die Art kam den 20sten März 1802 zu Guadeloupe ein Brief an, der in 2 Monaten und 7 Tagen 200 Lieus gemacht hatte. Man hat dies Kommunikationsmittel schon im Alterthum gekannt *).

Wenn ein Seestrom durch Küsten, Inseln, Klippen unter dem Wasser zusammengeengt, aufgehalten, gebrochen oder getheilt wird: so entstehen Wirbel oder Meerstrudel, Mahlströme, unter welchen der Maal- oder Moskestrom an der norwegischen Küste der bekannteste ist. Die ältern Nachrichten, z. B. von Jonas Rasmus in seiner nordischen Chorographie **), Olaus

*) Bayle, Artikel Adonis, Note I. Intelligenzblatt der allgemeinen Litt. Zeit. von 1802. St. 14. Voigts Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde, 2r Bd. 4s St. S. 728, und 4r Bd. 4s St. S. 489.

**) S. 233 u. 34.

Magnus und Kircher *), von Pontoppidan im Versuch einer natürlichen Historie von Norwegen **), sind sehr übertrieben. Er hat seinen Namen von dem zwischen den beyden Inseln, Lofoede und Verden, zwischen welchen er fließt, in der Mitte seines Stromes belegenen, 4 Meilen von Norden nach Süden sich erstrekkenden Felsen Moskde. Zwischen ihnen ist das Wasser 36 bis 40 Klaftern, auf der andern Seite gegen Verde und Röst nicht so tief. Diese Unebenheiten des Bodens sind die Hauptursache dieses Stromes und seiner Heftigkeit, die besonders zwischen Lofoede und Moskde groß ist, sich gegen Verde aber verliert. Wegen seines schnellen Ganges macht er viele kleine Strudel, welche die Einwohner Norwegens Gargamer nennen. Er selbst bewegt sich nicht in einer geraden, sondern kreisförmigen Linie, welches von seinem beständigen Kampf mit der Ebbe und Fluth herrührt, wodurch immer ein Theil seines Wassers zurückgeführt wird. Wenn das Meer fluthet, und hier in den Busen, an dessen äußerster Einfassung dieser Strom befindlich ist, von Süden nach Norden hinaufgeht; so geht der Strom von Norden nach Süden: wenn es ebbet, und also von Norden nach Süden fließt; so fließt der Strom wieder umgekehrt von Süden nach Norden. Wenn er sich umsetzt zur Zeit der höchsten Fluth und der tiefsten Ebbe: so tritt auf 10 bis 15 Minuten Ruhe und Stille ein, außerdem ist er in beständiger Arbeit und brauset wie ein Wasserfall.

Man darf nur auf einer genauen Karte sich die Lage der dortigen Küste bekannt machen, um sich die ehemals so groß geachteten Schwierigkeiten dieses Stromes zu erklären. Eine Reihe kleiner Inseln bildet dort eine Erdzunge, welche sich über 20 Meilen von Norwegen ins Meer erstreckt, nehmlich von Lodingen, als dem nord-

*) Mund. Subter. T. I. lib. 3. Sect. 2. c. 9.

**) Erster Theil, S. 139 — 158.

östlichsten Orte, bis nach Röst, dem südwestlichsten. Diese Erdzunge wird westwärts vom Meere bestürmt; hinter ihr ist ostwärts das Wasser beständig gestauet, weil es nur durch neun enge, zum Theil mit Felsen und Inseln versetzte Kanäle, die die Erdzunge in eben so viel Theile schneiden, durchfließen kann. Die größten sind nur eine halbe Viertelmeile breit; andere nur tausend Fuß. Bei der Fluth des Meeres wird das nordwärts in den Busen sich ergießende Meer von dem sich durch die Klippen gewaltsam herausdrängenden Wasser gleich an der südlichsten Spitze der Erdzunge aufgehalten. Die Fluth muß ihre Höhe erreicht haben, ehe sie den ihr entgegenarbeitenden Strom überwältigen kann. Nun ist sie auf ihrer Höhe; aber nun steht auch das Wasser in der südlichen Spitze eben deshalb höher, als in der nördlichen. Das Wasser fängt also an, nach Norden in den Busen hinein abzulaufen, indem auf der andern Seite die Ebbe wieder das Wasser südwärts dem Meere zuführt, bis dadurch hier an der südlichsten Spitze eine Vertiefung entsteht, gegen den in Norden hinaufgelaufenen Wasserberg; und dies auf eine solche Weise bald in Norden, bald in Süden aufgehaltene Wasser kann nur zwischen der Spitze Lofoede und der Insel Veroe, oder zwischen Veroe und Röst ablaufen. Um diese wird es also spielen; und da der Felsen Moskoe sich gerade zwischen Veroe und Lofoede erhebt, so wird er gleichsam zur Angel, um welche sich das sich entgegen laufende und heftig bekämpfende Wasser herum schlägt. Es entsteht eine drehende Bewegung des Wassers. Der Meerstrom läuft hier in einem halben Zirkel von Norden nach Süden, und von Süden nach Norden; da hingegen alle andere Meerströme auf der hohen See einen geraden Strich halten, weil sie bei Ebbe und Fluth keinen Widerstand finden.

Wenn man erzählet, daß die Strudel dieses Stromes alles in ihre Mitte rissen, um sich schleuderten und klein mahleten, und daß der Strom deshalb den Namen

des Mahlerſees erhalten habe, daß er ſo heftig wäre, daß ſelbſt Wallfiſche ſich ihm niemals nähern dürften, daß er die größten Schiffe in den Abgrund zöge ꝛc.: ſo widerſtreitet dies allen Erfahrungen und Beobachtungen. Man trifft dort immer viel Fiſche an, und ein Baum, den man hineinwirft, hebt die Wirbel auf. Der ſtarke Zug des Waſſers indeß kann freilich unvorſichtige Schiffer auf Klippen führen, und bei Sturm gefährlich werden. Bei heftigen Stürmen iſt der Strom freilich gefährlich, aber nur ſo, wie alles Meer *).

Bei den Inſeln Färöer befinden ſich drei Mahleſtröme. Einer iſt zwiſchen Videröe, Swinöe und Bordöe, der andere, welcher größer und heftiger iſt, vor Sandöe bei Dalßfläſerne, und wird Quärnen (Mühlrad) genannt. Er iſt, durch Sturm verſtärkt, gefährlich. Der dritte iſt in Süden vor Süderöe und läuft um Sumboemunk, welches eine Felsklippe iſt, die ſich, der letzten Inſel Süderöe gegen über, aus dem Meer bis an zehn Klaftern über deſſen Oberfläche erhebt. Er iſt der bedeutendſte unter dieſen dreien. Die Meerestiefe um dieſen Mahleſtrom iſt 80 bis 90 Klaftern gefunden worden; und wo das Meer dieſe Tiefe hat, läuft es ruhig. Näher der Klippe Sumboemunk ſteigt der Boden, ſo daß die Tiefe nur noch 35, 30, 25 Klaftern gefunden wird. Hier fängt die Strombewegung der See an. Wo ſie am heftigſten iſt, hat man die Tiefe nur 12, 10 bis 8 Klaftern gefunden. Dieſer hohe Grund iſt noch mit blinden, einige Fuß hohen Hügeln oder Klippen beſetzt, zwiſchen welchen ſich das Meer viel tiefere Durchgänge gebahnet hat. Zwiſchen dieſen ſo umfaßten Felſen Sumboemunk und der ſüdlichſten Spitze der Inſel Süderoe, nimmt nun das Waſſer ſeinen Zug wie durch eine Schleuſe; die Gewalt, mit der es ſich durchpreßt, drängt

*) S. Ake Schelderups Beſchreibung ꝛc. im Auszug in den Abhandl. der Schwed. Akad. überſ. von Käſtner, Th. XII. S. 177 — 183. nebſt einer Charte.

einen Theil desselben hart um den Felsen wieder zurück, und so entsteht die Kreisbewegung dieses Stromes. Im Norden dieser Klippe findet man sechs Scheeren; zwischen ihnen und der Klippe hat das Meer nur eine Tiefe von 3 bis 4 Klaftern. Diese Scheeren und die Untiefe des Meeres sind es, die, indem sie sich dem Strome des Wassers widersetzen, sein Brausen und Toben verursachen; besonders wenn der Wind das Wasser durchjagt, oder Springfluthen hier die Bewegung heftiger machen.

Was hier von der Lage und dem Boden des Meeres zur Kenntniß und Erklärung des Mahlstroms angeführt ist, wird zugleich auch die Erscheinung aufhellen, daß es auf diesem Felsen Sumboemunk im heißesten Sonnenschein und im besten Sommer kalt bleibt, so daß die Leute, die dahin fahren um Vögel zu fangen, sich winterlich bekleiden müssen. Es beruht nehmlich dies darauf, daß, wie schon vorhin im Abschnitt von den Unebenheiten des Meeresboden bei den verdeckten Sandbänken angemerkt ist, auf einem allmälich sich erhebenden Meeresboden das untere stets kalte, von den Sonnenstrahlen nicht erwärmte Wasser wie auf eine schiefe Ebene herauf getrieben wird, und die Luft erkältet. Gefährlicher noch, als diese Mahlströme, ist für unvorsichtige Schiffer der Külstrom, der 4 Meilen im Norden von Bergen im Kirchspiele Lindaas zwischen dem festen Lande und vielen kleinen Inseln fließet. Sein Lauf ist ebenfalls von der Ebbe und Fluth abhängig; doch hat er das Besondere, daß er ihr ebenfalls entgegenläuft, und ins Land dringt, wenn die andern Ströme sich ins Meer ergießen, sich aber wieder ergießt, wenn jene zurückfließen. Da hier das Wasser ebenfalls von einer langen Kette kleiner Inseln bis zu der Bucht, die es sich in das Land gemacht hat, zurückgehalten und verweilet wird: so kömmt es erst an, wenn die andern schon wieder ablaufen. Hier sind verschiedentlich mehrere Schiffe, einst sieben nordländische Jagden auf einmal, verunglückt. Der sich schnell, und wenn man nicht genau darauf Acht hat, un-

vermerkt wendende Strom, der Schiffe auf Klippen treibt, ist daran Schuld; so wie auch in andern Mahlströmen, wenn Schiffe verunglücken, allezeit der umspringende Wind, der sie auf Felsen treibt, Ursache daran ist, und nicht die Wirbel und Strudel derselben.

IX.

Von einigen Erscheinungen bei dem Meere.

So leicht das Meerwasser, vermöge seiner Flüssigkeit, sich theilet, und wieder zusammenfließt: so kann man doch den Weg, den ein Schiff in der See genommen, auf fünf bis sechshundert Fuß kennen, welches dem Seefahrer sehr nützlich ist.

Brackwasser ist Brunnen- oder Quellwasser, das mit Seesalz versetzt ist; wenn die Brunnen und Quellen nahe am Seeufer sind, und Zusammenhang mit der See haben, bekommen sie wirklich diesen Beisatz. So wie hier die mehresten Brunnen mit dem Pregel zusammen hängen, indem sich dessen Wasser längs den Erdschichten durch die Erde sickert; wie bei seinem Steigen oder Auftreiben vom Westwinde häufig unsre dem Pregel nahe gelegene Keller sich mit Wasser füllen: so sickert auch an den Küsten das Meerwasser durch und afficirt die Quellen. Brackengeruch nennt man den Seegeruch am mittelländischen Meer. Brack ist ein holländisches Wort, und bezeichnet etwas durchs Seewasser Angegriffenes, Verändertes. Brackgut ist eigentlich durch Seewasser verdorbene Ladung.

Das Meerwasser entwickelt sehr viel brennbare Luft, die, da sie leichter ist, als die gemeine, und sich durch die Wärme auch viel stärker ausdehnt, in die Atmosphäre aufsteigt, und weil sie das Licht, das sie aus der gemeinen Luft empfängt, ziemlich stark bricht, sehr viele optische Täuschungen veranlaßt. So zeigen sich den Bewohnern der Küsten bei einem heitern stillen und warmen Wetter Länder oder In-

seln, die eine oder zwei Meilen entfernt sind, außerordentlich groß, und in neuen, ganz seltsamen Gestalten. Es erscheinen ihnen Schiffe, Schlösser, Thürme, Wälder in der Luft, verziehen sich zu den ungewöhnlichsten Formen, bilden ganz unregelmäßige Erscheinungen, und verschwinden zuletzt. In der Straße von Messina sieht man von der Seite von Calabrien öfters kurz vor Sonnenaufgang oder bei demselben diese Gestalten; besonders wenn im heißen Sommer das Meer durch Stürme heftig bewegt worden war, und darauf eine Windstille folgte. Die Italiener nennen sie Fata Morgana, das ist die Fee, Zauberin Morgana. Es sind weiter nichts, als die Bilder des Ufers, auf welchem der Zuschauer steht, die, wenn er die Sonne des Morgens im Rücken hat, sich in der brennbaren Luft, die aus dem Wasser steigt, spiegeln. Zu Hastings sah man 1797 den 26sten Jul. von fünf bis acht Uhr Nachmittags die französische Küste längs Calais, Boulogne bis St. Velleny, ja bis Dieppe, die doch in ihren nächsten Punkten 40 bis 50 engl. Meilen entfernt ist, und ihrer niedrigen Lage wegen sonst durch die besten Fernröhre nicht gesehen wird, so deutlich, daß man mit bloßen Augen die Ankerplätze zu nennen wußte, und durch Fernröhre die französischen Fischerböte vor Anker sah, die Farben des Landes und der Gebäude unterschied. — Eine schwarze Wolke stand während der Zeit vor der Sonne, und war die Ursache dieser Erscheinung, indem durch sie die Lichtstrahlen gebrochen wurden. Man nennt diese Erscheinung auch wohl Erhebung oder Seegesicht *). Selbst in Grönland ist nach Kranz's Nachrichten diese Erscheinung nicht selten, und es pflegt dort in wenig Stunden darauf der Himmel sich zu bewölken und zu regnen, welches diese Erklärung bestätiget. Kerstein in Hannover anatomirte im

*) Philos. transact. von 1798 und daraus in Voigts Magazin für den neuesten Zustand, 2r Band, 1s St. S. 33-35. und phys. Geogr. 3n Bds. 2e Abth. S. 104.

im Herbst ein Pferd; der Dampf des warmen Blutes, der in der Kühle des Abends dicker wurde, machte, daß, als Licht gebracht wurde, und er von ungefähr aufblickte, er sich selbst außer sich wahrnahm. Er versuchte allerlei Stellungen, um die Sache genau zu untersuchen; und fand, daß sie alle treulich nachgemacht wurden, so, daß er sich auf das deutlichste überzeugte, es wäre nur sein Bild, das sich in den phlogistischen Dünsten spiegelte. Er machte diese Erfahrung zur Zerstörung des Aberglaubens bekannt: denn es ist gewiß, daß alle, die sich jemals gesehen haben, vor nichts anders, als vor der Unreinigkeit ihrer Stubenluft hätten erschrecken, und die Flucht nicht sowohl nach der Thüre, als nach dem Fenster nehmen sollen. Die Geisterbeschwörer kennen diese Wirkung der Dünste aus Erfahrung sehr wohl. Schröpfer in Leipzig zauberte die Geister am liebsten hervor, wenn viel Punsch getrunken und stark Taback geraucht wurde.

Eine andere, die Seefahrer mit Schrecken und Bewunderung erfüllende Erscheinung, ist die der Wasserhosen oder Wassersäulen, auch Wettersäulen (trombe de mer) genannt. Sie ereignen sich gewöhnlich nicht fern vom Lande in den Meerengen, oder bei den Vorgebirgen des heißen Erdstrichs, z. B. an der Küste von Guinea, an der Meerenge von Malaka, im rothen Meer, im persischen Meerbusen, zwischen den Inseln des ostindischen und westindischen Meeres, im mittelländischen Meere unweit der Vorgebirge Laodicea, Greco, Carmel, in der Straße Gibraltar, Cooksstraße ꝛc., bei Windstillen, nach Sturm, selten anders, als am Tage; die Luft pflegt dabei elektrisch zu seyn, es schloßet, hagelt, regnet.

Es wird nöthig seyn, einige der besten Beschreibungen von ihnen zu geben; um diese mit einander vergleichen, daraus die vorzüglichsten Eigenschaften der Erscheinung abstrahiren und ihre Gründe entdecken zu kön-

nen *). „Eine Wasserhose, sagt Wilh. Dampier in seinen Reisen um die Welt **), scheint allemal aus einer Wolke, und zwar dem finstersten Theil derselben, herabzuhängen, von der sie meistens losgeschnitten und durch einen Abstand von drei Fuß getrennt zu seyn scheint. Sie hängt meistens schief an der Wolke; zuweilen läßt sich an ihr in der Mitte eine kleine Biegung, oder ein Knie sehen. Eine solche, die senkrecht an der Wolke gehangen hätte, hab ich nie gesehn. Am untern Ende ist sie kleiner, und siehet daselbst nicht dikker, als ein Mannsarm aus, nimmt aber nach der Nachbarschaft des Gewölkes, aus welchem sie kommt, immer mehr und mehr zu. Unter ihr wird das Wasser aufrührerisch; es schäumt und kräuselt sich in einem Raum von hundert Schritten im Umfang. Diese kräuselnde Bewegung nimmt zu; das Wasser erhebt sich in Gestalt eines Pfeilers, der an seiner Grundfläche ungefähr hundert Schritte ins Gevierte hat, im Aufsteigen aber gradweise abnimmt, bis er den Umfang der Wasserhose selbst hat, durch welche das Seewasser nach den Wolken zu steigen scheint. Von der Zeit sieht man die Wolke vorwärts kommen, ob sie gleich bis dahin keine Bewegung zu haben schien. Die Wasserhose rückt zugleich, und mit derselben Schnelligkeit, nicht mehr, nicht weniger, als das Gewölk an, und fährt fort, das Wasser in dem Verhältniß anzusaugen, in welchem sie vorrückt, und ihre fortschreitende Bewegung verursacht Wind. Dies dauert etwa eine halbe Stunde mehr oder weniger fort, bis das Saugen ein Ende nimmt. Alsdann platzt die Wasserhose, und das ganze Wasser, das unter ihr war, oder das Stück schwebende Wolke fällt

*) Die älteste möchte wohl die von Lucrez L. VI. vs. 423 sqq. seyn.

**) Erster Theil, S. 106.

ins Meer zurück, und macht durch ihren Fall und durch ihr Zerplatzen auf der Seefläche viel Geräusch. Es ist für ein Schiff, welches sich unter einer Wasserhose befindet, wenig zu hoffen. Deswegen suchen wir, ihr auszuweichen, und uns von ihr so viel als möglich entfernt zu halten."

„Aber oft sind wir in großen Besorgnissen und nicht geringer Gefahr: denn gewöhnlich herrscht Windstille, wenn sich Wasserhosen sehen lassen, den Ort selbst ausgenommen, wo sie entstehen, deswegen lösen die Seefahrer, wenn sie eine Wasserhose kommen sehn und ihr nicht ausweichen können, gewöhnlich ihre größten Kanonen auf die Wasserhose, damit sie Luft, oder einen Ausgang bekommen und platzen möge. Ich habe aber nie erzählen gehört, daß man Vortheil davon gehabt habe. Kapitain Records, der 1674 das Schiff the Blessing von 300 Tonnen und 16 Kanonen mit Ladung für die Küste Guinea führte, nahm, da er auf die Breite von 7 bis 8 Grad nördlich gekommen war, verschiedene Wasserhosen wahr, von denen eine gerade auf sein Schiff loskam. Da er keinen Wind hatte, sich von ihr zu entfernen: so machte er zu ihrem Empfange durch Einziehung der Seegel Anstalt. Die Wasserhose kam mit großer Schnelligkeit herbei, und platzte kurz zuvor, ehe sie am Schiffe anlangte; machte ein großes Geräusch, und warf das Wasser ringsum in die Höhe, als wenn man in das Meer ein großes Haus oder dergleichen geworfen hätte. Die Wuth des Windes dauerte fort und ergriff das Schiff am Steuerbord mit einer solchen Heftigkeit, daß er auf einmal den Bogsprietmast und die Focke zerbrach; überflügelte das ganze Schiff der Länge nach, warf es auf die Seite, und hätte es fast umgeworfen. Allein das Schiff wurde bald wieder aufgerichtet: weil der Wind in Wirbeln es wieder mit der gleichen Wuth auf

der entgegengesetzten Seite ergriff, und es fast auf die andere Seite geworfen hätte. Der Besamsmast wurde durch die Wuth des zweiten Stoßes abgebrochen, nur der große Mast und die große Bramstenge erlitten keinen Schaden, weil der Wind, dessen Wuth sich bald legte, sie nicht erreicht hatte. Vier Menschen, die auf den abgebrochnen Masten eben waren, wurden mit denselben ins Meer gestürzt, aber auch gerettet. — Wir haben gewöhnlich eine große Furcht vor den Wasserhosen; weil sie uns immer überfallen, wenn man sich in der Windstille befindet, und also gleichsam an eine Stelle gefesselt ist. Ob ich gleich ihrer viele gesehen habe und oft von ihnen umzingelt gewesen bin: so ist doch die Furcht immer das größte Unglück gewesen, das sie uns zugefügt haben."

An einer andern Stelle *) erzählt Dampier folgendes: „Wir hatten sehr schöne Witterung und einen sehr guten Wind, welcher gemächlich von Südost gen Ost nach Norden wehete. Mit Anbruch des Tages fing man an, Wolken herumschweben, und es in Ost-Nordwest sehr blitzen zu sehen. Mit Sonnenaufgang erschien der Himmel sehr roth gegen Osten am Horizont mit vielen schwarzen Wolken, sowohl auf seiner südlichen, als nördlichen Seite. Ohngefähr eine Viertelstunde nach Sonnenaufgang kam ein Windstoß mit widrigem Winde; und in dem Augenblick schrie einer von unsern Leuten, der auf dem Vordertheil war, daß er etwas auf dem Hintertheil wahrnehme, aber nicht sagen könnte, was. Ich ward, so wie ich meinen Blick dahin warf, eine Wasserhose gewahr, die sich nicht ganz eine Viertelmeile von uns gerade im Winde zusammenzog. Wir waren gerade unter ihrem Striche; sie rückte schnell auf uns los, hob das Wasser in Gestalt eines Pfeilers von achtzehn bis ein und zwanzig Fuß kräuselnd in die Höhe. Dennoch hoffte ich,

*) l. c. Tom. 2. p. 223.

da ich keine Wolke über ihr hängen sah, aus der sie kommen könnte, daß sie bald ihre Kraft verlieren würde. In vier bis fünf Minuten Zeit kam sie uns so nah, als ein Kabeltau reicht, und ging dann unter unserm Winde hin. Ich sah hierauf einen langen blassen Strom, der über den Wasserwirbel herabstieg. Dieser Strom war meist so breit, als ein Regenbogen. Das Oberende schien ungemein hoch zu seyn, und kam aus keiner Wolke. Dies kam mir um so mehr befremdend vor, weil ich bis auf diese Zeit nie dergleichen gesehen hatte. Sie zog ohngefähr eine Meile von uns unter dem Winde hin und platzte daselbst. Es war nur eine kleine Wasserhose, die weder stark noch dauerhaft war; dennoch wurde ich gewahr, daß viel Wind in ihr war, da sie bei uns vorüberging." — Es ist wahrscheinlich, daß wenn diese Wasserhose gedauert hätte, sich ein Gewölk über ihr formirt haben würde. — An einer dritten Stelle *) sagt er: „Wir sahen nicht weit von uns eine Wasserhose, die aus einem schwarzen Gewölk herabkam, welches eine Menge Regen nebst Donner und Blitz umher verbreitete. Diese Wolke schien nach unserm Süden drei Stunden lang ihre Richtung zu nehmen. Hierauf zog sie mit großen Schritten nach Westen; zu der Zeit sahen wir die Wasserhose, welche aus dem Gewölk herabzuhängen schien, bis sie zerplatzte. Alsdann drehte sich die Wolke gegen Südost, und von da nach Nordost, wo sie, nachdem sie eine Insel erreicht hatte, sich entlud, und sich theilte, worauf es unmittelbar ein wenig aus ihrem Schwanze auf uns träufelte; bis dahin hatten wir nichts von ihr erhalten."

Thevenot, in seiner levantischen Reise, hat diese Erscheinung ebenfalls sehr genau beschrieben. „Wir wurden, sagt er, in dem Persischen Meerbusen zwischen den Inseln Quesomo, Lareka und Ormus gewisse trompetenför-

*) Damp. l. c. Tom. 3. p. 182.

mige Wolken oder Dunstsäulen gewahr. Vielleicht haben sie nur wenige Leute mit so vieler Aufmerksamkeit betrachtet, als ich bei dieser Gelegenheit auf dieselben verwendete. — Die erste Wasserhose, die wir zu sehen bekamen, erschien an der Seite des Nordpols über dem Gebirge, zwischen uns und der Insel Quesomo, etwa einen Büchsenschuß vom Schiffe, dessen Vordertheil gegen Nordost gekehrt war. Hier wurden wir zuerst gewahr, daß das Wasser kochte, und sich ungefähr einen Fuß hoch über die Fläche des Meeres erhob; von Farbe sah es weißlicht aus; über demselben schwebte gleichsam ein schwarzer, etwas dicker Rauch. Wir glaubten einen angezündeten Strohhaufen zu sehen, der anstatt der Flammen einen bloßen Rauch ausdampfte. Es wurde dabei fast ein ähnliches dumpfes Geräusch gehört, als etwan ein Strom zu verursachen pflegt, der mit gewaltsamem Zug ein tiefes Thal durchläuft. Es war dies noch von einem andern Geräusch begleitet, das mit einem heftigen Gezische der Schlangen oder Gänse verglichen werden kann. Kurz darauf erblickten wir eine dunkle Röhre, gleich einem Rauche, der sich schnell nach den Wolken in die Höhe wirbelte. Diese Röhre war nicht viel dicker, als ein Finger, und stieg unter beständig fortdauerndem Geräusche empor. Das Licht entzog sie hernach unsern Augen, und wir schlossen, daß sie verschwunden war, indem wir sie nicht höher steigen sahen. Ueberhaupt war sie nicht über eine Viertelstunde lang sichtbar gewesen. Sobald als diese verschwunden war, entdeckten wir gegen Süden eine andere Röhre, die eben so, wie die vorige, ihren Anfang nahm. Fast zu gleicher Zeit erhob sich neben dieser eine ähnliche gegen Westen, und unmittelbar darauf noch eine dritte neben der zweiten; die entfernteste von allen stand ungefähr einen Flintenschuß von uns. Alle drei schienen in unsern Augen

stark rauchende Strohhaufen von anderthalb oder zwei Fuß zu seyn, die eben ein solches Getöse, wie die erste verursachten. Hernach bemerkten wir, daß aus den Wolken, eben so viele Röhren sich auf die Stellen herab ließen, wo sich das Wasser empor gehoben hatte. An der nach den Wolken gerichteten Seite war jede dieser obern Röhren so gestaltet, wie der unterste weite Theil einer Trompete; oder deutlicher, sie hatten die Figur eines durchs Gewicht senkrecht ausgedehnten Thiereiters. Diese Röhren waren blaß, weiß, und durchsichtig: und ich glaube, daß diese Farbe von dem durchscheinenden Wasser abhängt; denn sie schienen alle schon gebildet zu seyn, ehe sie Wasser zogen, wie man aus der Folge sehen kann. So lange sie leer waren, konnte man sie eben so wenig erkennen, als eine sehr helle Glasröhre, die man, ohne sie mit gefärbten Säften anzufüllen, in einer gewissen Entfernung gegen den Tag hält. Diese Röhren waren nicht gerade, sondern an einigen Stellen gekrümmt, auch nicht einmal völlig senkrecht; vielmehr schienen sie, von den Wolken an, wo sie gleichsam eingeimpft waren, bis an die Stellen, wo sie Wasser zogen, stark gebogen zu seyn. Das allersonderbarste war, daß die Röhre der zweiten Wasserhose der vom Winde fortgetriebenen Wolke, woran sie fest hing, ordentlich folgte, ohne zu zerreißen, oder die Stelle zu verlassen, wo sie Wasser zog. Sie bildete vielmehr, da sie hinter dem Kanal der ersten Wassersäule vorbei getrieben wurde, mit derselben eine Zeit lang gleichsam ein förmliches Andreaskreuz. Im Anfang waren alle drei Röhren nicht über einen Finger dick, nur bei der Wolke hatten sie einen größern Umfang, hernach nahm die Röhre der ersten Wassersäule merklich zu. Von den beiden andern habe ich nichts weiter zu sagen: denn die erste dauerte nach ihrer Entstehung nicht länger, als die wir vorher gegen Norden entdeckt hatten; die zweite an der mittägigen Seite nicht über eine Viertelstunde. Allein die erste, welche an der Südseite sich erhob, blieb etwas län-

ger, und von dieser hatten wir auch am meisten zu befürchten. Ihre Röhre war anfänglich einen Finger dick, hernach so dick, als ein Arm, bald darauf wie ein Bein, und endlich wie der Stamm eines Baumes, den ein Mann umfassen kann. Wir konnten das Wasser in diesem durchsichtigen Körper, dessen Umfang bald oben, bald unten abnahm, ganz deutlich sich in die Höhe schlängeln sehen; damals glich die Röhre einem mit flüssiger Materie angefüllten Darm, in welchem man durch den Druck der Finger den Saft steigend und fallend machen kann. Ich schrieb diese Abwechselungen der Heftigkeit des Windes zu, welcher durch einen Druck von unten das Wasser in die Höhe, durch einen Druck von oben aber, wieder herunter treibt. Hierauf zog sich die Röhre zusammen, und ward noch dünner, wie ein Arm, ungefähr wie ein Darm, welchen man durch senkrechtes Niederziehen verlängert; bald hernach wurde sie so dick, wie ein Bein, und kurz darauf wieder ganz enge. Endlich sahe ich das auf der Meeresfläche empor gestiegene Wasser wieder fallen, das daran stoßende Ende der Röhre trennte sich davon, und zog sich so enge zusammen, als ob man es gebunden hätte. Von dem Schein, welcher bei Abzug der Wolke hervorbrach, verschwand endlich die Röhre gänzlich vor meinen Augen. Ich sah mich noch eine ganze Weile darnach um, ob sie etwa noch einmal zum Vorschein kommen würde; denn ich hatte bemerkt, daß die Röhre der zweiten Wasserhose an dieser südlichen Seite wohl drei bis viermal in der Mitte abzureißen schien, aber gleich darauf uns immer wieder unversehrt zu Gesichte kam, weil uns das Licht allemal nur die eine Hälfte unsichtbar gemacht hatte: allein alle meine Aufmerksamkeit war vergeblich; ich konnte weder die ersten noch einmal, noch auch neuentstehende Röhren oder Wassersäulen erblicken. Dergleichen Wassersäulen drohen

auf der See mit den schrecklichsten Gefahren: denn wofern sie ein Schiff treffen, verwickeln sie sich dergestalt in die Seegel, daß sie es zuweilen hoch empor heben, hernach wieder fallen und in den Grund zurückstürzen lassen; besonders kann dieses Unglück kleinen Schiffen oder Fahrzeugen widerfahren. Sollten sie auch ein Schiff nicht wirklich in die Höhe ziehen: so zerreißen sie doch wenigstens alle Seegel, oder überschütten es mit ihrem ganzen Vorrath von Wasser, wovon es gemeiniglich zu Grunde geht. Unstreitig sind auf diese Art die meisten Schiffe verunglückt, von welchen man niemals wieder etwas erfahren konnte; besonders da man so viel Beispiele von Schiffen weiß, die ganz gewiß auf diese Art versunken sind *)."

Le Gentil giebt von den Wasserhosen in seiner Reise um die Welt **) folgende Beschreibung: „Bei stark bewölkter Luft erblickten wir Vormittags um 11 Uhr, etwa eine Viertelmeile um unser Schiff herum, sechs Wassersäulen, welche sich mit einem so sanften Geräusche bildeten, als ein unter der Erde wegfließendes Wasser zu machen pflegt. Dies Geräusch verstärkte sich von Zeit zu Zeit, und glich dem Pfeifen und Schwirren des Tauwerks an einem Schiffe, wenn es ein heftiger Wind durchsauset. Jetzt sahen wir das Wasser erst stark aufwallen, und sich anderthalb Fuß hoch über die Oberfläche des Meeres erheben. Ueber diesen gleichsam kochenden Stellen schwebte ein blasser Nebel, oder eine dicke blasse Rauchwolke, die endlich, zu einer Art von Röhren umgebildet, nach den Wolken hinaufstieg. Diese Röhren oder Wassersäulen bogen sich nach allen Gegen-

*) Das ist doch nur Vermuthung, und auch zur Gewißheit zu bringen unmöglich. Wer sollte von einem durch eine Wasserhose zertrümmerten Schiff die Nachricht bringen?

**) Erster Theil, S. 191.

den, wo der Wind die Wolken hintrieb, an denen sie befestigt waren; der stärkste Wind konnte sie nicht losreißen; sie schienen sogar nach eben dem Maaß länger oder kürzer zu werden, als die Wolke höher oder niedriger schwebte. Ein allgemeiner Schrecken hatte sich unserer beim Anblick dieser Naturbegebenheit bemächtigt; das Schiffsvolk, anstatt sich Muth einzusprechen, erzählte sich tausend Vorfälle, die ihrer Furcht immer stärkere Nahrung verschafften. Wenn diese Wasserhosen, sagten sie unter einander, auf unser Schiff stoßen: so ziehen sie es in die Höhe, und stürzen es, sobald sie es fallen lassen, in den äußersten Abgrund. Die Befehlshaber antworteten in einem entscheidenden Tone: das Schiff werden sie wohl so leicht nicht aufheben, wenn es aber gerade auf sie losstreichet, so wird unser Schiff die Gemeinschaft dieser Säulen mit dem Meereswasser aufheben, und der ganze Vorrath des Wassers, womit sie angefüllt sind, wird gerade auf unser Verdeck herabschießen und unser Schiff zertrümmern. Um diesem Unglück auszuweichen, zogen wir die Seegel ein und ladeten unsere Kanonen. Doch wir kamen noch besser davon: denn als einige derselben in dem Abstand einer Viertelmeile, andere in einem noch kleinern Abstande um unser Schiff getanzt hatten: so wurden wir gewahr, daß die Röhren, nach ungefähr 10 Minuten sich enger zusammenzogen, sich von der Meeresfläche losmachten, und gänzlich verschwanden." Bligh erzählt *): „Am 9ten April Morgens 9 Uhr, wurde das Wetter ungestüm, und gegen Osten sammelte sich eine Menge von schweren schwarzen Wolken. Bald darauf sahen wir nicht weit von uns eine Wasserhose, die, nach meinem Ueberschlage, oben im Durchmesser 2 Schuh, und unten 8 Zoll groß seyn mochte. Sie eilte schnell auf unser Schiff. Wir änderten unverzüglich den Lauf, zogen alle Seegel, den Fockmast ausgenommen, ein. Bald nachher schoß diese Wasser-

*) Reise in das Südmeer 1793. S. 185.

säule in einer Entfernung von nicht 10 Schritten uns rauschend vorbei, ohne daß wir von ihrer Nähe eine Wirkung verspürten. Sie schienen 10 englische Meilen in einer Stunde zurückzulegen, und in der Richtung des Windes nach Westen zu gehen. Eine Viertelstunde nachher, als sie bei uns vorbei war, zerrann sie wieder. Der Zusammenhang der Säule, die höher, als unsere Schiffsmasten stieg, mit der Fläche des Meeres unter ihr war dadurch sichtbar, daß die See in einem Zirkel von etwa 6 Schritten im Durchmesser unruhig war, und der Mittelpunkt dieses Raumes um sie her, ausgehöhlt erschien. Von dem äußern Umfang dieses Kreises wurde das Wasser in einer Spirallinie heftig hinaufgeschwellt, welche das Auge bis zu einer Höhe von 5 bis 20 Fuß verfolgen konnte. Dort entzog es sich dem Blick, so daß wir von der Vereinigung desselben mit der darüber hängenden Linie nichts gewahr wurden.

Auf dem Genfer See, wo diese Erscheinung etwas Unerhörtes ist, ereignete sie sich doch in weniger als einem Jahre zweimal, nehmlich im Oktober 1741 und im Julius 1742, unter ganz gleichen Umständen, als die bisher angeführten. Es beschreibt die erste Jallabert folgendermaßen: „Es wurde die Wasserhose früh um 9 Uhr, einen Büchsenschuß weit vom Ufer, beobachtet. Sie bestand aus einer Säule, deren oberes Ende an eine sehr schwarze Wolke gränzte; der untere breitere Theil hingegen endigte sich etwas über dem Wasser. Es hatte die Nacht vorher sehr geregnet, und war ein starker Wind gegangen, welcher sich aber am Morgen gelegt hatte, so daß der Himmel nur noch mit einigen Wolken bedeckt war. Die Wasserhose dauerte nur 2 bis 3 Minuten, und zertheilte sich nachher. Man bemerkte gleich darauf einen dicken Dunst, welcher von derjenigen Stelle, wo man die Wasserhose gesehen hatte, aufstieg; und

eben daselbst warf das Wasser Blasen und schien sich in die Höhe heben zu wollen. Es folgte nach ihrer Verschwindung weder Wind noch Regen." — Natürlich, weil sie zu kurze Zeit gedauert, auch nicht einmal das Wasser hatte heben können. — Im Julius 1742 ward nahe an dem Ufer dieses Sees, unter Lausanne, eine Wasserhose beobachtet, die eine sehr beträchtliche Höhe erreichte, und sich oben in einer sehr schwarzen Wolke endigte. Sie bestand aus einem schwarzen und dicken Dunst, welcher einen Raum von 16 bis 18 Klaftern in der Breite, und etwas mehr in der Länge einzunehmen schien, und stieg mit großer Heftigkeit in die Höhe. Nachdem sie eine halbe Stunde lang gedauert hatte, so bildete sie eine sehr hohe und gerade Säule, und blieb in dieser Gestalt, bis sie sich, 50 bis 60 Fuß über dem festen Lande, nach der Spitze von Poilly hin bewegt hatte, wo sie beinahe in einem Augenblick verschwand. Diese Erscheinungen sind schon deshalb merkwürdig, weil sie so tief auf dem festen Lande sich erzeugten. — Man hat außer ihnen fast nur noch das Beispiel von der Wasserhose, die sich 1785 den 2ten Juli Abends 6 Uhr auf der Elbe unterhalb Bannersdorf bei Altona sehen ließ. Es senkte sich eine Wolke wie ein zugespitzter Schlauch nieder, schwankte einigemal hin und her, vereinte sich mit dem Wasser und zog es in die Höhe. Eine andere Wolke senkte sich in einiger Entfernung ebenfalls wirbelnd auf die Erde, bewegte sich über zehnmal hin und her, und machte zuletzt eine Vertiefung im Wasser, daß man fast bis auf den Grund des Flusses sehen konnte. Nach einigen Minuten rissen sich diese Wolken von dem Wasser wieder los, ließen es in die Elbe herunter fallen und zogen sich wirbelnd über die Stadt, und richteten an den Fenstern und Dächern der Häuser, über die ihr Zug ging, beträchtlichen Schaden an; ergriffen den Kattun von einer Bleiche, rollten funfzig Stücke zusammen, und zerrissen sie in tausend Stücke; Bäume wurden umgeworfen; ein Stuhlwagen in ei-

nem Wirbel umhergeschleudert, worauf sie sich verlor *).

Dr. W. Mercer in Neubraunschweig schreibt an Franklin 1752 über diese Erscheinungen also **): „Ich hatte in fernen Gegenden viele Wasserhosen gesehen, und eine Menge befremdender Geschichten von ihnen erzählen gehört, die mir aber über ihren Entstehungsgrund keinen befriedigenden Unterricht ertheilten, bis ich die zu Antigua gesehen habe, welche mich überzeugte, daß eine Wasserhose ein Wirbel ist, welcher in allen seinen Ausmessungen durch das Wasser sichtbar wird, welches er aufnimmt. Es ließen sich nicht weit von der Mündung des Hafens St. John (dem Hauptort auf Antigua) zwei oder drei Wasserhosen sehen, deren eine ihren Zug über den Hafen wegnahm. Ihre fortschreitende Bewegung war langsam und ungleich, sie ging schuß- und sprungweise, und nicht in gerader Linie. Als sie dem Hafen gegen über zu stehen kam, war ich ungefähr hundert Ruthen davon. Es zeigte sich auf dem Wasser ein Zirkel von ungefähr 60 Fuß im Durchmesser, dessen Anblick eben so angenehm, als schrecklich für mich war. Das Wasser in diesem Zirkel wurde heftig bewegt, aus ihm wie mit einem Besen gekehret, und entsetzlich schnell und brausend in die Luft geführt. Es blitzte so aus der Wolkensäule, als wenn die Sonne ihre lebhaftesten Strahlen auf diesen Ort konzentrirt hätte; ein Umstand, der um so viel merkwürdiger ist, als es rings umher ein finsterer Zirkel zu seyn schien. Da sie aufs Land kam, nahm sie Latten, Stangen, große Stücken Zimmerholz u. d. gl., auch ein kleines hölzernes Häuschen mit sich fort, welches sie aus seinem Fundament heraushob, 40

*) In Franklin's Experiments and Observations on Electricity, 5the Edit. Lond. 4to 1777. p. 280.

**) S. physikal. ökonom. Zeitung. 1785. August, und Gothaisches Magazin für das Neueste aus der Physik, 3ten Bandes 3tes Stück. S. 178.

Fuß weit von seinem ersten Platz wegtrug, und daselbst, ohne es zu zerbrechen oder umzuwerfen, niederließ. Merkwürdig scheint hiebei noch dies, daß das Haus, obgleich der Wirbel seinen Zug von Westen nach Osten nahm, doch von Osten nach Westen getragen wurde. Drei oder vier Menschen wurden durch den Fall eines Balkens, den die Wasserhose in die Luft gehoben hatte und fallen ließ, getödtet. Sie riß einen großen Theil des Daches von einer benachbarten Zuckersiederei ab, und zertheilte sich, ohne größern Schaden zu thun."

Dr. Perkins *), welcher behauptet, daß sie nicht wie die Luftwirbel aufsteigen, sondern vielmehr von oben herab kommen, führt zu Unterstützung dieser Meinung folgende Thatsachen an: „Der Kapitain John Wakefield der Jüngere sah, als er die Meerenge von Gibraltar durchschiffte, eine auf der Seite seines Schiffes fallen. Sie schien mit einem Male herunter zu stürzen. Der Kapitain Langstow sah auf seiner Reise nach Westindien eine, welche über den Hintertheil seines Schiffes ging. Das Wasser fiel in so großer Menge, daß der Kapitain Melling, der am Steuerruder war, sagt, er sey fast davon weggeschwemmt worden, und es wäre ihm zum Munde, in die Nase und Ohren herein gedrungen. Er setzt hinzu, daß das Wasser ganz süß von Geschmack gewesen sey."

Stuart hat eine Menge Wasserhosen, die er auf dem mittelländischen Meere beobachtet hat, beschrieben und gezeichnet **), und er spricht ganz bestimmt von dem Aufsteigen des Wassers in den Wasserhosen, welches besonders bei seiner großen senkrechten recht sichtlich war.

*) In seinen Conjectures concerning Wind and Waterspouts, Tornado's and Hurricanes etc.

**) Philos. Transact. vol. 47. n. 80.

Forster erzählt davon folgendes *): „Am 17ten Mai 1773 zwischen drei und vier Uhr Nachmittags, befanden wir uns in Cooks Meerenge zwischen den beyden Inseln von Neu-Seeland, dem Kap Stephans gerade gegen über. Der Wind legte sich allmälich, so daß es beinahe eine gänzliche Stille ward. Tages zuvor hatte es sehr geregnet, und die Nacht hindurch der Wind sehr heftig getobet: am Morgen war bei frischem Wind heiteres, gelindes Wetter, und das Thermometer stand auf $56\frac{1}{2}$ Grad. Um ein Viertel nach vier Uhr erblickten wir einige dicke Wolken in Südwesten, und auf dem südlichsten Theile des Kaps Stephans schien es zu regnen. Unmittelbar darauf entstand auf der Oberfläche des Meeres ein weißlicher Fleck, aus welchem gleichsam ein Faden oder eine Säule emporstieg, und sich mit einer andern, die aus den Wolken gleich darnach herunter kam, vereinigte. Drei andre Säulen dieser Art, davon die nächste ungefähr drei englische Meilen (miles 60 zum Aequatorsgrad, also $\frac{3}{4}$ deutsche Meilen) vom Schiffe entfernt seyn mochte, entstanden bald nachher. Zu unterst an der Oberfläche der See hatte jene nächste Säule ihre größte Breite, welche uns in der Entfernung von 70 bis 80 Klaftern zu seyn schien. In dem Kreise, wovon dies der Durchmesser war, bemerkten wir die See in heftiger Bewegung, und es stiegen Dünste wie ein Staubregen in die Höhe, welche von der Sonne beschienen, glänzend und goldfarben, gegen die schwarze Wolke abstachen, sonst aber weiß aussahen. So wie sich diese Säulen uns näherten, indem sie in der Meerenge abwärts zogen, konnten wir sie deutlicher beobachten. Oben nach den Wolken hin war ihr Durch-

*) In Forsters Reisen um die Welt. Th. I. Berlin 778. 6stes Hauptstück. Ausg. in 4. S. 143 - 146. und in Bemerkungen über Gegenstände der physischen Erdbeschreibung ꝛc. Berlin 783. S. 93.

messer ebenfalls grösser, als in der Mitte, woselbst er kaum über 2 oder 3 Fuß zu betragen schien. Das Wasser ward in einer Schneckenlinie hinaufgetrieben, und oft schien es blos einen hohlen Cylinder zu bilden, und innerhalb der Säule einen leeren Raum zu lassen; denn die Farbe war in der Mitte und an den Rändern verschieden, und die ganze Säule stellte sich dem Auge wie eine leere gläserne Röhre dar. Die Wolken rückten nicht immer mit der nehmlichen Geschwindigkeit fort, als der untere Theil der Säulen auf dem Meere, wodurch diese eine schiefe Richtung erhielten, und bisweilen gar gekrümmt wurden. Auch hatten sie unter sich weder einerlei Schnelligkeit, noch die nehmliche Richtung; denn sie kamen einander vorbei, so daß wir sie zuweilen, wegen ihrer Schiefe, kreuzweis stehen sahen. Je mehr sie zu uns naheten, je mehr Bewegung spürten wir in der See, die in kleinen kurzen Wellen brach. Es wehete auch ein leichtes Lüftchen, jedoch von so unbeständiger Art, daß es in einer Viertelstunde aus allen Ecken blies. Die erste oder südlichste Säule dauerte am längsten, die nördlichste war uns am nächsten, und schien in ihrer südlichen Bewegung sich uns noch mehr nähern zu wollen. Allein jener eben angeführte Unterschied zwischen dem schnellen Zug des obern und untern Theils der Säule, verursachte endlich ihre gänzliche Vernichtung, weil sie durch die große Ausdehnung zuletzt zerreißen mußte. Wir waren noch mit diesem Schauspiele beschäfftiget, als plötzlich in der Entfernung von etwa 500 Klaftern, zur Rechten des Schiffes, ein Raum von 50 bis 60 Klaftern im Durchmesser auf der Oberfläche der See in heftige Bewegung gerieth. Die kurzgebrochenen Wellen stürzten sich schnell nach dem Mittelpunkt dieses Raumes hin, wurden daselbst in feinen Dunst zerstiebt, und wirbelten in Schneckenlinien gegen die Wolken hinan. Der Nähe dieses Dunstes war es unstreitig zuzuschreiben,

daß

daß wir die Säule, die in dieser Wasserhose entstand, nicht zu sehen bekamen. Wir hörten dabei ein Getöse, wie das Rauschen der Wasserfälle in tiefen Thälern. Der bewegte Raum auf dem Meere kam uns jetzt immer näher, und stand endlich dem Schiff gerade gegen über, nicht mehr als 200 Klaftern entfernt. Zu gleicher Zeit fielen etliche Hagelkörner auf das Verdeck, und wir entdeckten hinter der nahen Wasserhose noch eine zweite. Es entstand nehmlich, wie zuvor, ein Nebel von weißem Dunste, der sich schlängelnd aufwärts wirbelte, und eine nach obenhin allgemach schmälere Gestalt annahm. Eine lange, schmale Wolke, die nach unten zu am dünnsten war, schien zur aufsteigenden Säule herab und ihr entgegen zu kommen. Sie vereinigten sich bald, und bildeten einen langen aufrecht stehenden Cylinder, dessen Bewegung nach Südosten ihm in kurzer Zeit eine krumm gebogene Gestalt gab. Endlich brach er wieder, und in dem Augenblick der Trennung sah man in der Nähe blitzen, ohne daß ein Donnerschlag gehört ward. Die nähere Wasserhose war nur kurz vorher verschwunden. Jetzt war es genau 5 Uhr, und das Thermometer zeigte 54°. Während dieses Phänomens regnete es mehrere Male, und aus Vorsicht hatte man alle größere Seegel eingezogen. Nach einem Sturm, der vom 22sten bis 29sten October desselben Jahres dauerte, wollen einige unserer Offiziere bei noch anhaltendem starken Winde und ungestümer See, in der Nähe des Kaps Palliser des Morgens einige Wasserhosen gesehen haben. Um 8 Uhr desselben Morgens erfolgte ein kleiner Regenschauer, und gleich darauf sprang der Wind um. Das Thermometer war $51\frac{1}{2}°$.

Nach allem diesen sind die Hauptmomente, worauf es bei Erklärung dieser Erscheinung ankommen wird, folgende: 1) Man nimmt sie nicht einzeln wahr, sondern

3, 4, 6, mehrere zugleich in kleinen Abständen, oder gleich nach einander. 2) Immer geräth ein beträchtlicher Fleck des Wassers in eine kochende Bewegung, wallt auf, und erhebt sich schäumend mit allen Symptomen des Kochens, ein bis anderthalb Fuß. 3) Es findet dabei ein merkliches Geräusch statt, daß unter dem Wasser zu seyn scheint. 4) Es bildet sich ein Nebel, ein Dunst, oder ein Rauch, der aufsteigt. 5) Er macht ein eigenes, von dem vorigen oft genau zu unterscheidendes Geräusch. 6) Es findet sich jederzeit eine Wolke über ihr, die man nicht immer gleich im Anfang bemerkt. 7) Die Wolke ist nicht immer, sobald man sie wahrnimmt, mit der Wasserhose verbunden; sondern steigt oft erst herab dem sich hebenden Nebel entgegen, und vereinigt sich mit ihm. 8) Die Wassersäule schreitet fort, wiewohl nicht in einem gleichförmigen Gange, sondern stoß- und sprungweise. 9) Die Wolke folgt jederzeit vereinigt oder nicht der fortschreitenden vorwärts rückenden Säule, unter welcher das Wasser bewegt ist; 10) fast niemals mit gleichem Schritt, sondern meistens langsamer: so daß keine Wasserhose senkrecht stand, sondern vielmehr alle eine gezogene, oftmals noch gekrümmte Linie machten. 11) Sie waren nie gleich dick, sondern ihr Durchmesser in der Mitte am kleinsten, an der Oberfläche des Wassers und nach den Wolken am größten, und hatten bisweilen über 50 Toisen im Durchmesser. 12) Ohne Ausnahme ward es kälter nach und bei einer Wasserhose, wenn es auch schon kalt gewesen seyn sollte. 13) Es ist dies eine Ausnahme wenn es kalt war; fast immer ereignen sie sich bei warmem Wetter (Gordon nahm zwar einmal in den Dünen an einem kalten Märztage eine Wasserhose wahr *): aber er bemerkt auch, daß es gleich darauf viel kälter ward, und daß Hagel darauf fiel, welches beweist, daß die obere Luft noch wenigstens um 20 Grad kälter gewesen seyn muß, als die untere.). 14) Es blitzte gewöhnlich dabei, oder min-

*) Auch in den Philos. Transact. vol. 46. N. 493. p. 248.

destens zeigte die Wassersäule elektrisches Licht. 15) Es regnete immer dazwischen, der Regen war süß; es fiel stets, wo sie nahe kam, Hagel. 16) Sie entstanden immer da, wo die Winde von der Lage der Landspitzen verschiedentlich gebrochen und gegen einander getrieben, und fast genöthiget werden, Luftwirbel zu machen. 17) Ihre Wirkungen sind ganz den Wirkungen der Wirbel gleich, sobald sie aufs Land kommen; sie heben Dachziegel, Steine, Balken, Thiere, und alle Arten Körper ohne Ausnahme in die Luft, und werfen sie mit vieler Heftigkeit in entfernte Gegenden, und lassen sich in nichts von Wirbeln unterscheiden. 18) Sie sind mitten auf dem festen Lande nie, selbst an Küstenländern selten, und die das Land trafen, kamen fast ohne Ausnahme von der See. 19) Häufig fällt gegen ihr Ende eine große Menge Wasser herunter.

Büffon glaubt *), alle diese bei den Wasserhosen vorkommenden Umstände nicht anders erklären zu können, als indem er annimmt, daß der Boden des Meeres hier und da, wo sie entstehen, mit Schwefel, Erdharz und andern Mineralien angefüllt ist, daß diese sich entzünden und Explosionen wie das Pulver machen, daß die Luft, die hiedurch erzeugt und entwickelt werde, als außerordentlich verdünnt mit unbeschreiblicher Heftigkeit in die Höhe fahre, nicht nur Schaum verursache, sondern auch Rauch herausstoße, und sich zuletzt vermittelst einer trompeten-

*) Allgemeine Naturgesch. zweiter Band, funfzehnter Artikel, Ausgabe in 12. S. 287. Deutsche Uebers. II. Bd. S. 328. besonders S. 332. Er folgt hierin dem Lemeri, der in seinem Course of Chemistry ed. 4. p. 116. diese Erklärung zuerst aufstellt. Shaw in seinen Reisen, deutsche Uebers. S. 289, meint, sie durch Sturmwinde, die gerade entgegenwehten und durch ein Ungefähr schwere Regenwolken zwischen sich bekommen hätten, erklären zu können; welches kaum angeführt zu werden verdiente, wenn nicht andere diese Erklärung dem großen Büffon beigelegt hätten, der sie jedoch nicht zuläßt.

förmigen Säule an die Wolken hänge. Aber so ist das Meer doch nicht ausschließend der Ort, wo sich diese Erscheinungen äußern: sondern es giebt wirklich Wasserhosen, die auf dem festen Lande entstanden sind, und die man deshalb Landwirbel genannt hat; und hiebei war kein Ausbruch eines Feuers, kein Brand, keine Spur einer Entzündung, obgleich eben ein solcher Rauch, Wolke, Blitz ꝛc. dabei statt fand. Sodann ist das, was wie Rauch aussah, nicht wirklicher Rauch, sondern nur eine warme aber feuchte Luft, die plötzlich erkältet ist, so wie etwa der aus dem Munde kommende Hauch im Winter; es ist der Dunst des aufgelösten Wassers. Endlich so müßte der Ausbruch eines unterirdischen Feuers das Thermometer eher zum Steigen, als zum Fallen bringen, die Luft erwärmen, nicht erkälten. Man hat diesen ganzen Aufwand zur Erklärung nicht nöthig, wenn man die Wasserhosen für eine Art Springwasser nimmt, dessen Vehikel ein Wirbelwind ist. Eine schnelle und starke Erwärmung und Verdünnung der untern Luftschicht ist nebst den Wirkungen der Electricität hinlänglich, alle Erscheinungen bei der Wasserhose zu erklären.

Beccaria hat es versucht *), die Wasserhosen aus der blosen Electricität zu erklären; indem er sich sowohl auf seine eigene Erfahrung, als auf den Bericht von einer Wasserhose, den man in den Memoires der Pariser Akademie der Wissenschaften, vom Jahre 1741 findet, beruft, aus dem erhellet, daß zur Zeit einer solchen Erscheinung eine vollkommene Windstille herrschen könne, und geherrscht habe. Hieraus zieht er den Schluß, daß der Zusammenstoß der Winde die Ursache nicht seyn könne; mit welchem Recht, wird aus dem Folgenden erhellen. Er versucht es demnach, durch Electricität eine Erscheinung hervorzubringen, die einer Wasserhose ähnlich ist. Er läßt eine Stange von dem Electricitätsleiter senkrecht herabhängen, an deren

*) Dell' elettricismo artificiale e naturale 1753. 4. c. 7. u. lettere dell' elettricismo. Bologna. 758. 4.

äußersten Ende, welches flach seyn muß, ein Tropfen Wasser klebt. Er hält eine Schaale mit Wasser gerade unter die Stange, einen Zoll weit unter dem Tropfen. Sobald als die Electricität rege gemacht wird, verlängert sich der Tropfen, und nimmt die Gestalt einer Trompete an; das Wasser in der Schaale erhebt sich, und bildet einen Hügel um die Achse der Trompete, durch welche beständig Funken in die Schaale hinabschießen, mit einem Getöse, das man bei electrischen Funken gewöhnlich wahrzunehmen pflegt. In diesen Erscheinungen glaubt er eine vollkommne Erklärung der Wassersäulen gefunden zu haben, und leitet sie von der natürlichen Electricität des Dunstkreises her. Inzwischen möchten wohl nicht alle Umstände und Wirkungen der Wasserhose, z. B. nicht ihr Aufwirbeln ꝛc., aus bloser Electricität erklärt werden können. Folgendes möchte wohl diese Erscheinung am begreiflichsten machen; man wird darin Franklins Gedanken wieder finden.

Wenn auf der Erde oder dem Meere, in einer Fläche von etwa 10 Quadratmeilen, einen großen Theil eines Sommertages, oder wohl gar mehrere hindurch, kein Wind gewehet hat, keine Wolke zu sehen gewesen ist: so kann auf dieser Fläche die untere Luftschicht sehr erhitzt werden, so daß sie sehr verdünnt, und also specifisch leichter wird, als die unmittelbar obere Schicht der Atmosphäre, welche kalt geblieben ist. Daß die obere Luft kalt bleiben kann, während daß die untere erhitzt wird, beweist jeder an einem warmen Tage fallende Hagel, und aller auf hohen Bergspitzen liegender Schnee. Die auf dieser Fläche erhitzte, verdünnte und deswegen viel leichter gemachte Luft wird um so viel schneller in die Höhe gehen, als sie von allen Seiten von der kalten, dichtern und schwerern Luft gepreßt und niedergedrückt wird. Diese Erhebung kann nun in allen Theilen, oder in der ganzen Fläche dieses weiten Raumes auf einmal nicht statt haben; weil dadurch ein leerer Raum von einem zu großen Um-

fang gelassen würde: es werden also auf derselben hie und da diejenigen Luftsäulen, die am leichtesten und verdünntesten sind, sich gleich Faden in die Höhe heben. Dies ungleiche Erwärmen der Luftsäulchen, dies vorzügliche Erhitzen einiger, wird durch Windstillen begünstigt, die den senkrechten Schuß der Sonnenstrahlen nicht hindern. Ein Wind, der die sich erwärmende Luftsäule unter die kältere jagt, hindert das Aufsteigen, indem er durch stete Mischung die Temperatur gleichförmig erhält. Die diesen perpendikulären Luftfaden auf allen Seiten umgebende Luft wird von der Oberfläche des Meeres an aus allen Punkten horizontal auf ihn zuströmen; ihre verschiedenen Ströme werden sich bei der steigenden Luftsäule begegnen und sich mit ihr vereinigen, um in die Höhe zu steigen. Hieraus wird eben so gut ein Wirbel entstehen müssen, wie, wenn wir in einem mit Wasser gefüllten Faß einen an seinem Boden gefüllten Krahn öffnen, über der Oeffnung, durch welche sich alles drängt, eine Vertiefung und ein Wirbel entsteht. Da nun hiedurch die Mittelsäule sich mit einer sehr verstärkten Kraft in die Höhe hebt: so wird die horizontal zuströmende Luft, die nicht auf einmal senkrecht steigen kann, in dem Maaße, als sie sich dem Wirbel nähert, von der geraden Linie abweichen, um den kreisförmigen Linien zu folgen; sie wird, sobald sie den Wirbel erreicht, in einer schraubenförmigen Bewegung sich so in die Höhe winden, wie das Wasser schraubenförmig durch ein Loch seines Gefäßes sich herunter windet. So wie die Höhlung, die dadurch bei dem durch eine Oeffnung auslaufenden Wasser entsteht, auf der Oberfläche am größten ist, und wie ein Trichter ins Wasser geht: so wird es auch hier seyn, nur daß, da die Luft aufwärts steigt, der hohle Trichter auch mit seiner Spitze nach oben steht. Die untere, von der Sonnenhitze am meisten verdünnte Luft wird um so viel schneller gegen den Wirbel fließen, als seine Wirksamkeit auf der Fläche am größten, und die Centrifliehkraft seiner

Theile am größten ist. Da die obere kalte Luft nun, als unverhältnißmäßig schwerer geworden, stärker auf die unten zuströmende Luft drückt: so wird diese mit einer Kraft sich aufwärts winden, die dem Produkte gleich ist, das wir erhalten, wenn wir ihre Schnelligkeit mit der durch den Andrang der kalten Luft verursachten Dichtigkeit multipliciren.

Wenn man über einer größern oder kleinern Fläche Wasser einen luftleeren Raum, etwa durch eine Luftpumpe macht: so wird alle im Wasser nicht aufgelöste Luft schnell in Luftbläschen in die Höhe steigen. Erwärmt man die Glocke um zehn bis zwanzig Grad: so wird sich viel von der im Wasser aufgelösten Luft entbinden; es wird stark aufwallen, als wenn es kochte, und oft überlaufen, weil es durch eine Menge von großen Luftblasen, die sich schnell in ihm erzeugen, bewegt wird. Läßt man es erkalten, und erwärmt es unter dem luftleeren Raume aufs neue: so wird es bei einer geringern Wärme aufwallen. — Was unter einer Glocke im Kleinen geschieht, geschieht hier im Großen. Man sieht auch zugleich die Ursache, warum die Wasserhose nicht nur überhaupt nach einer beträchtlichen Wärme; sondern am häufigsten bei einer Windstille nach Sturm entsteht. Denn der Sturm, der das Wasser bewegt hat, sondert viel wirklich aufgelöste Luft im Wasser ab, so daß das Aufwallen und Schäumen so viel schneller vor sich geht. Die darauf folgende Windstille verstärkt die Wirkung der Hitze, und macht eben, daß irgend ein Luftsäulchen vorzüglich erhitzt und zum Steigen, mithin zum Anfang dieses Spiels genöthigt wird. Schon die Gewalt der heftig sich aufschlängelnden Luft, kann eine große Menge Wasser aufwirbeln, auch wohl auf einer kleinern oder größern Höhe, wo der Druck der horizontal zuströmenden Luft abnimmt, und deshalb nicht im Zirkel bleibt, sondern nach der Richtung einer Tangente abgleitet, in nahen oder weiten Entfernungen fallen lassen. Indem der in der Mitte des Strudels befindliche Raum über das Wasser

geht: so kann er eine Wassersäule, die im Verhältniß mit seiner Größe steht, auf 32 Fuß hoch aufreißen. Trifft er auf ein Schiff: so kann er die Masten ausreißen und durch sein Fortrücken brechen; das Tauwerk kann durch die Wirbel zerrissen werden. Trifft die Wasserhose aufs Land: so wird durch den im Innern des Wirbels befindlichen luftleeren Raum der Erdboden aufgewühlt, Bäume entwurzelt, die Gebäude zerstückelt, die Dächer abgerissen, die Fenster von innen nach außen zerschmettert, die Thüren gesprengt, die Decken aufgehoben, die Fußböden aufgerissen werden. Denn es wird ja überall an dem Orte, wo diese Wasserhose trifft, der Druck der Atmosphäre oberwärts ganz aufgehoben, und die Luft auf das plötzlichste verdünnt. — 1782 erlitt die Insel Formosa eine unglaubliche Verwüstung durch eine sich über sie stürzende Wasserhose. Sie soll mehr als 8 Millionen Menschen ersäuft haben. S. Büffons allgemeine und besondere Naturgeschichte nach der neuesten von Sonien besorgten Ausgabe. Herausgegeben von Funke, 36ste Lieferung der Mollucken von Montfort. Zweiter Band, S. 207. Im Entstehen wird dieser Luftwirbel, ob er sich gleich vom Wasser bis in die Gegend der kalten Luft erstreckt, so unsichtbar seyn, als die Luft natürlicher Weise ist. Zuerst wird er an seinen beyden Enden sichtbar werden; an seinem untern durch das Aufwallen und Brausen des Wassers und durch das Aufsteigen desselben im luftleeren Raume; an seinem obersten Ende durch die Verdichtung, welche die aufgestiegene warme oder feuchte Luft von der in obern Regionen herrschenden Kälte plötzlich erleidet. Sie wird sich als eine Wolke wahrnehmen lassen. Da sie nun erkältet ist: so wird sie die zunächst unter ihr aufwirbelnde Luft gleichfalls kalt machen, und diese wieder die nachkommende; weil die Kälte durch die Berührung der Dämpfe in gerader Linie von oben nach unten schneller wirkt, als die Dämpfe in schneckenförmigen Linien aufsteigen können. Es wird also den Anschein gewinnen, als ob die Wasserhose anfangs

von der Wolke getrennt sey, und sich von oben herunter, zu der von unten sich erhebenden Säule wirble, bis sich beyde vereinigen. Hieraus wird sich auch das Zunehmen der Wolke, während der Dauer einer Wasserhose, das man fast ohne Ausnahme immer bemerkt hat, erklären lassen. Wenn der Wirbel abnimmt: so kann es aussehen, als ob die Säule von der Wolke getrennt wäre, indem der verdickte Obertheil sich mit dem obern Theil des aufgelösten Wassers in die Wolke zurückzieht. Der Luftwirbel kann noch ganz und zusammenhängend mit der Wolke seyn, nur der mitilere Theil ist nicht zu sehen, weil er keine sichtbare Materie enthält. Indem die oberwärts gestiegenen Dünste sich bei dem Ende der Wasserhose in die Wolke zogen: so war es natürlich, daß nun die Wolke noch größer ward, und daß sie hier oder dahin Strichregen brachte, und je nachdem es oben kalt war, und die plötzlich hochgetriebenen Dünste gefroren, auch Hagel fallen ließ. Wenigstens werden wir unter Voraussetzung dieser Umstände allezeit eine Abkühlung der Atmosphäre erwarten müssen, die denn auch nie ausblieb.

Wenn die Wasserhose mit Wasser oder Staub, oder was sie aufgewirbelt hat, gefüllt ist: so wird sie als ein undurchsichtiger und dunkler Körper erscheinen. Wenn die aufsteigende Menge abnimmt: so wird die inwendige Höhlung durchscheinend, und nur der Rand wird dem Auge sich wie zwei dunkle Pfeiler zeigen, oder die Höhlung sich wie ein Lichtpfeiler, wie ein hohler Kanal an den Rändern mit einer schwarzen Einfassung darstellen, gerade wie ein Haar unter einem Mikroskop. Man wird die Schneckenbewegung der aufsteigenden Dämpfe darin wahrnehmen. Das Reiben der wirbelnden Luft kann große Quantitäten Wassers flüchtig machen, sie in Tropfen in die Höhe heben, in Dämpfe auflösen, mit der Luft durch ihr schneckenförmiges Drehen verbinden, aber auch unaufgelöst als Regen um den Wirbel herumstreuen; daher man denn auch wirklich ein Beispiel hat, daß das Regenwasser, welches auf

ein Schiff fiel, zu der Zeit, da eine Wasserhose dicht bei ihm vorbeizog, salzig war. Gewöhnlich ist der Regen süß; denn das Wasser wird doch durch dieses Aufsteigen destillirt, das Salz steigt nicht mit auf. Alles Metall, das Gold nicht ausgenommen, kann flüchtig gemacht werden, das heißt, es vereinigt sich mit der Luft, nur das Salz nicht. Es bleibt auch im Feuer standhaft, und keine Hitze ist vermögend, es zu einer beträchtlichen Höhe aufzuziehn. Sobald also das Salz sich mit dem Wasser in die Höhe hebt: so entsteht eine Scheidung, die Wassertheile hängen sich an die Luft, die Salztheile fallen zurück. Diese Scheidung ist die Ursache des Zischens, so wie der unterirdische Donner, der dabei gehört wird, in der schnellen Absonderung der Luft vom Wasser, seinen Grund hat. Schwache innere Bewegungen sind zulänglich, die aufgelöste Luft im Wasser von demselben abzusondern: wie vielmehr die heftige Bewegung, die eine Wasserhose verursacht? Wo das Wasser durch irgend einen Widerstand in seinem Flusse genöthigt wird, einige seiner Theilchen von andern zu trennen, da entbindet sich Luft, und jederzeit mit Geräusch. Der Wasserblasbalg, dessen man sich häufig in Bergwerken zu Schmelzung der Metalle bedienet, kann dafür ein Beweis seyn. Er besteht in einer etwa zwanzig Fuß hohen Röhre, durch welche das Wasser auf einen Stein fällt, dessen Einfassung nahe über der Höhe des rückspringenden Wassers mit einer engen Seitenröhre versehen ist, durch welche die Menge von Luft, die sich vom Wasser durch das Herabschlagen mit großem Geräusch absondert, weil sie keinen andern Ausweg findet, strömt, und das Feuer stärker anbläst, als der größte Blasebalg. Das Murmeln der Quellen, das Geräusch der Bäche, wenn sie über Steine fortgehn, hat hierin seinen Grund. Die Luftblasen, die sich dadurch beständig sichtbar vom Wasser trennen, machen dieses Geräusch. Selbst große Flüsse, z. B. die Elbe rauscht, oder wie man es bei ihr nennt, rastert, bei Stade, im stillesten

Wetter; weil sich da unter der Oberfläche blinde Sandbänke oder Felsen und Erhöhungen befinden, die ihre Wassertheile sich zu trennen nöthigen und dabei Luft entwickeln.

Wenn man Lichtstrahlen längs der Wasserhose wahrnimmt, ein häufiges Blitzen ꝛc.: so wird man die mit Electricität überfüllte Luft leicht als Ursache hinlänglich zur Erklärung finden, die zu gleicher Zeit die Zersetzung der Luft und eine jede Wirkung des Wirbels verstärkt.

Ein Wirbel oder eine Wasserhose kann stillstehend seyn, wenn die von allen Seiten zuströmende Luft sich das Gleichgewicht hält. Dringt sie, (wie doch das der gewöhnliche Fall seyn muß, weil nicht alle Luftsäulen gleich erwärmt sind) von einer Seite stärker ein: so wird sie zugleich eine fortschreitende Bewegung erhalten, und zwar nach der Richtung des stärksten Stromes. Allezeit wird, wenn außer dem Wirbel die Luft unten und oben gleich still ist, unten nicht nur die stärkste Kreisbewegung seyn, sondern auch das stärkste Fortschreiten; weil sich jede horizontal zuströmende Luft hier am stärken beweist. Es wird die oben, nur durch die aufgestiegenen und erkälteten Dünste erzeugte Wolke nachschleppen, und die Wasserhose sich also krümmen. Bleibt die Wasserhose unten stehn: so zieht die Wolke sich nach, und die Erscheinung kann gerade werden, welches indessen doch selten geschieht. Wenn das Wasser in der Wasserhose drei Fuß gestiegen ist, oder wenn es auf irgend eine Weise, etwa durch den nachlassenden Druck des Wirbels, das Uebergewicht über ihn erhält: so reißt die Wasserhose und stürzt herunter; und da die mittlere im leeren Raum aufgestiegne Wassersäule oft funfzig bis sechzig Fuß im Durchmesser hat, so muß sie mit vieler Gewalt fallen und dem Schiffer sehr gefährlich werden. Wir haben freilich kein erwiesenes Beispiel, daß Schiffe durch sie verunglückt sind; aber vielleicht nur deshalb nicht, weil sie die Schiffe, die sie ereilte, gänzlich vernichtete. Wahrscheinlich ist der größte Theil von

denen ganz verlornen Schiffen durch sie zertrümmert und zerstreut worden.

Die Wasserhosen und Wirbel fallen nicht immer am Tage vor, obgleich dies die gewöhnlichste Zeit ist. Die fürchterliche Wasserhose, die verschiedene Quartiere Roms den 11ten Junius 1749 verwüstete, und welche der Pater Boscowich eigends beschrieben hat *), erschien zur Nachtzeit. Sie hatte sich auf dem Meere gebildet, langte zuerst zu Ostia an, das südwestlich von Rom liegt, deckte dort die Dächer ab, zerstörte kleinere und größere Hütten, und bezeichnete ihren Zug nach Rom durch unbeschreiblichen Schaden, den sie auf den Feldern anrichtete. Sie erschien als eine schwarze, lange und sehr hohe Wolke, die durch Blitze, Wetterleuchten und Feuerstrahlen stets sichtbar erhalten ward. Seit ihrem Eintritt in Rom blieb ihre Heftigkeit im beständigen Wachsen; sie ging zwischen den Thoren St. Sebastian und St. Paul hinein, und zwischen der Porta Pia und dem St. Lorenzthore hinaus, gerade mitten durch die Stadt. In derselben Richtung ging sie weiter, ohne daß es sich hätte ausmitteln lassen, wo sie geplatzt wäre. Ihr Weg von Ostia bis Redicicoli liegt gänzlich in einer Strecke von Südwest nach Nordost, in einer Länge von mehr als 20 italienischen Meilen. Die gerade Linie, in der sie nach Rom gegangen, weicht von der Mittagslinie ohngefähr 35 Grad ab. Ihre fortschreitende Bewegung war

*) Unter dem Titel: Sopra il turbine che la notte tragli XI e XII. Guigno del 1749 daneggio una gran parte di Roma. Dissertatione de P. R. Giuseppe Boscowich, Roma 1749. Ein Auszug davon steht in dem Monthly Reviewv. Monat December vom Jahre 1750, und Hamb. Magazin, Bd. X. S. 523. Boscowich, wegen seiner physikalischen und mathematischen Kenntnisse berühmt, und ein Augenzeuge dieser Begebenheit, erkannte diesen Wirbel für nichts anders, als eine Wasserhose, und bestätigte auch damit, daß Wirbelwinde und Wasserhosen eins und dasselbe sind.

erstaunend geschwind, obgleich der P. Boscowich ihre Schnelligkeit nicht genau zu bestimmen weiß. Einige Tage zuvor und hernach wehete ein Südwind, und brachte viele Ungewitter, auch den Nachmittag zuvor war ein heftiges Gewitter in Rom gewesen; unmittelbar vor ihrem Eintritt kam ein Windsturm von rauhem Tone. Wo sie traf, da wurden Schornsteine herausgerissen, Dächer abgedeckt, die Sparren zerbrochen und zerstreuet, die größten Balken in weit entfernte Häuser geworfen; sie sprengte Thüren auf, zerschellte die Fenster von innen nach außen, riß die Fußböden los. Die Häuser wankten noch eine Weile nachher, als sie schon vorüber gezogen war; da sie groß war: so war es auch sehr merklich, daß der Luftzug von allen Seiten auf sie eindrang. Sie hatte, wie P. Boscowich sagt, eine starke Anziehungskraft, und der Wind trieb ihr obenein alles zu. Bäume, die ihrem Wege zur Seite standen, wurden in der Richtung, die sie nahm, umgestürzt, Weinstöcke sind in einer Breite von hundert Palmen ausgerissen, abgebrochen, zur Erde geworfen, und in einer Breite von zwei hundert Palmen noch beschädigt, während daß niedrige Gewächse und Pflanzen unter nnd zwischen ihnen völlig unbeschädigt blieben. Wo schon die Weinstöcke verschont blieben, da litten noch die Bäume. Die höchsten und größten unter ihnen sind in einer Breite von tausend Palmen zerstört oder beschädigt. Wo auch die Bäume schon verschont blieben, da flogen noch die Schindeln von den Dächern; welches zu beweisen scheint, daß die Gewalt des Wirbels in einem gewissen Abstand von der Erde heftiger gewesen, als nahe derselben. Vielleicht sind dies Wirkungen der hiebei sehr thätigen Electricität; vielleicht rührt es nur von der Heftigkeit her, mit welcher der kalte Luftstrom herunter stürzte.

Zu Blanquefort bei Bordeaux, in dessen Gegend die Landwasserhosen überhaupt nicht selten sind, zeigte sich den 13ten October 1787 in den Vormittagsstunden eine

solche Landwasserhose. Den ganzen Morgen war der Himmel mit Regenwolken bedeckt, die Luft wenig in Bewegung, und der Wind ohne genau bestimmte Richtung. Das Barometer fiel und stieg zu wiederholtenmalen sehr schnell. Die Wolken thürmten sich wie Berge, und stießen mit Heftigkeit zusammen. Ihre Geschwindigkeit wuchs mit jedem Augenblick, und besonders stürzten sie sich mit unbegreiflicher Schnelligkeit zur Erde nieder. Alle Theile des Horizonts sah er sich auf einmal so in Bewegung setzen, als ob sie sich in einem einzigen Punkte vereinigen wollten. Der Mittelpunkt dieses Wolkengebirges, das allmälig die Gestalt eines abgekürzten und umgestürzten Kegels annahm, hatte verschiedene Farben, die im Ganzen ins Braune oder Blaue fielen. Aus dem obern Theile fuhren Blitze; die Bewegung um die Achse war schnell, aber irregulär; zum Glück hatte sie keine fortschreitende Bewegung, und die benachbarten Gegenden litten nicht das mindeste von ihr. Das dumpfe Brüllen des Kegels, das schreckliche Prasseln der einstürzenden Dächer, das Krachen eines zertrümmerten sehr starken Baumes, der mit allen seinen unzähligen und starken Wurzeln herausgerissen wurde, setzte alles in das heftigste Schrecken. Auch war der Schaden an Häusern ꝛc. bedeutend, doch übrigens verunglückte keiner *).

Den 4ten September 1793, an dem Tage vor einer Sonnenfinsterniß, entstand im Haßlöfspastorat in Schweden ein schrecklicher Luftwirbel, mit einem Geräusch, das dem Rasseln geschwindfahrender Wagen glich. Er kam von Bosjöholms-See in Schonen, wo er ein Haus und einige dabei stehende Bäume zerstört hatte. Von da zog er nach dem östlichen Theil von Vaxlorps Kirchhof, beschädigte in der Gegend von Haßlöf ein Dach, stürmte über die Straße nach Christianstadt, wo es mit noch grö-

*) S. Esprit des Journ. Teor. 1788, und gothaisches Magazin für Physik, Vter Band, 4tes Stück, S. 90.

ßerer Stärke um sich griff. Es entriß einer Scheuer den Giebel, führte einen Theil des Daches und die nördliche Thür des Hofes, eine Stiege Hafer, die vor derselben lag, fort. Von letzterer kam nichts zum Vorschein. Das Dach ward auf einem nicht nahen Steinacker gefunden. Die Bäume verloren Wipfel, Aeste, wurden zerbrochen, oder gar mit den Wurzeln ausgerissen. Er zog über die Weide in gerader Linie nach dem Dorf Kilot, wo noch kleine Bäume abgebrochen wurden, und man ihn in Gestalt einer Wasserhose sah. Von hier nahm er seinen Weg nach Floaltsby, wo er die Stiegen Hafer, die auf dem Felde standen, theils fortführte, theils austrosch, und eine Menge kleinerer Bäume zerbrach. Der heftige Wirbel scheint sich beinahe 100 Ellen in der Breite, und in der Länge über eine halbe Meile in Vaxtorps Kirchhof verbreitet zu haben, ohne daß eine lebendige Seele Schaden litt *).

Das oben Gesagte wird hinreichen, die Wasserhosen und alle ihre Erscheinungen zu erklären. Es wird zugleich uns überzeugen, daß sie ganz gleich in Wirkung und Ursache mit Wirbelwinden sind, die schon mehrere im Gegensatz mit Wasserhosen Landwirbel genannt haben. Die Beschreibung derselben würde also wohl eigentlich in das Kapitel von der Atmosphäre gehören. Da sie doch aber sich immer vorzüglich auf dem Meere zeigen, und auch die Landwirbel auf dem Meere zu entstehen scheinen, und nicht tief in das feste Land hinein gehen: so konnten wir ihnen auch hier einen Platz anweisen. Es mögen also auch noch einige kurze aber vorzügliche Beschreibungen von Landwirbeln hier folgen, um so mehr, da wir hier ihre Symptomen zu erklären, nicht nöthig haben werden.

*) S. Königl. Svensr. Vetensk. Nya Handl-För 1795. 1. Quart. S. 64. 65. Voigts Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde. 1ster Bd. 1stes Stk. S. 92.

Im Jahre 1746, den 17ten August, sah man bei Nystadt (in Laland) *) über der See eine lange weiße Säule, oder Cylinder, etwa zwei Ellen im Durchmesser, der aus einer schwarzen und dichten Wolke herab hieng, bis ohngefähr zwanzig Ellen hoch von der Meeresfläche. Das unterste Ende dieser Säule schien das Meerwasser in die Höhe zu ziehen, welches gleichsam einen andern kleinen Cylinder machte, der sich unter dem obern befand. Nachdem das Wasser wirbelweise in einem weißen Schaum in der Luft aufgestiegen war, fiel es wieder mit großem Getöse, gleich einem Wasserfall, an den Seiten zurück. Die Wassersäule folgte der Wolkensäule beständig an alle Orte hin, wo diese vom Winde hingetrieben wurde, bis sie endlich beyde verschwanden. Den 27sten August sah man wieder eine solche Säule über dem Lande selbst; ein langer Cylinder hieng auch hier aus einem dicken Gewölke herunter, und ward vom Winde über das Land geführt; es wirbelte Wasser in ihm auf; und was in seinem Weg lag, Getraidegarben und Stoppeln riß er an sich; kleine Aeste und Gesträuche drehete er an seiner äußersten Fläche bis auf 15 Ellen hoch im Zirkel herum. Wenn das Wasser diese Höhe erricht hatte, breitete es sich nach allen Seiten aus, und fiel wie Schnee auf das Feld nieder. Mittlerweile zog die Wolkensäule beständig andere Sachen im Wirbel auf, wo sie der Wind hinführte, so daß die untere Säule der obern immer nachfolgte, so lange man sie mit Blicken verfolgen konnte. Nachdem das alles vorbei war, fand man das Getraide auf dem Lande herumgeworfen und aus einander gestreut. Das Merkwürdigste hiebei war, daß der Wirbel alle Erlenbüsche, welche er erreichen konnte, mit den Wurzeln ausriß, und eine beträchtliche Höhe in die Luft hinaufführte, auch eine Menge Sperlinge und andere Vögel, die im Getraide saßen, ergriff,

und

*) S. der schwed. Akad. Abhandl. aus der Naturlehre ꝛc. übersetzt von Kästner. Bd. XII. S. 285.

und sie zwang, durch den ganzen Cylinder zu gehen, da sie nachgehends kraftlos zur Erde fielen. Nach eingezogener näherer Erkundigung erfuhr man, daß dieser Wirbel ebenfalls von der See gekommen war, wo er vermuthlich seinen Anfang genommen hatte. —

Im Jahre 1776 hatte man seit dem 6ten Julius in der ganzen Grafschaft Eu *) häufige und starke Gewitter. Am 16ten hörte man früh drei Viertel auf 9 Uhr ein dumpfes Getöse, das aus Westen zu kommen schien. Die Bedienten in einem öffentlichen Lustort daselbst, welcher le Frionet hieß, und von einem kleinen Gehölze, le Bois de Fresne, begränzt war, stiegen auf Leitern, um durch dieses Gehölz die Ursache des Getöses zu entdecken; sie nahmen einen dicken von diesem Holze aufsteigenden Rauch wahr. Die Säule, welche sich in einer schiefen Richtung und mit Getöse durch das Holz bewegte, befand sich ihnen zur Rechten, und sie hörten ein großes Geräusch, welches aus der Höhe zu kommen schien; sie glaubten dasselbe mit nichts besserm vergleichen zu können, als mit dem Lerm, welchen ein schwerer mit Bretern beladener Wagen verursacht, der schnell über eine abhängige, steinigte Gegend rollt. Die Grundfläche dieser Wasserhose, die während ihres Durchganges durch das Holz höchstens nur einen Raum von 2 bis 3 Klaftern einnahm, wurde dreimal größer, wie sie sich in ein Thal, welches an dem Fuß dieses Waldes liegt, hinbewegte (denn hier war die Luft erhitzter). Einige Reisende, die sich eben in dem Thale befanden, wurden von dieser Erscheinung, von der sie nicht den geringsten Begriff hatten, sehr erschreckt; indessen nahmen sie keinen Schaden davon, ohnerachtet sie derselben sehr nahe waren. Die Säule durchlief in kurzer Zeit das Thal, indem sie die daselbst

*) Sie gehört zum Lande Caux in der Normandie, heut Tage Depart. de la Seine inferieure, nahe an dem Kanal oder Mer Britannique und la Manche.

liegenden Steine in Bewegung setzte. Sie ging hierauf ostwärts an dem Holze von Frionet hin, traf auf das äußerste des Hauses, erschütterte auf das heftigste einen Baum, unter den sich einer der Bedienten gerettet hatte, so daß er befürchtete, von demselben erschlagen zu werden. Die Erde bebte dabei unter seinen Füßen. Indessen kam er doch, da die Wassersäule sogleich in die Höhe stieg, mit dem bloßen Schrecken davon. Je weiter sich die Wasserhose entfernte, desto geschwinder schien sie zu gehen. Sie füllte, da sie über einen vor kurzem erst gemachten Graben ging, denselben mit Erde und Steinen aus, und bezeichnete ihren Gang auf einem gepflügten Felde durch furchenartige Eindrücke, welche denen von einer Egge glichen. Von hier ging sie über eine abhängige Gegend, und hernach über ein Kornfeld von 30 bis 40 Aeckern.

Verschiedene Zeugen dieser Erscheinung glaubten wegen des dicken Rauches, der überall, wo sich diese Säule hinbewegte, von der Erde aufstieg, daß sich das Stroh entzündet habe; und sie wurden hernach nicht wenig in Erstaunen gesetzt, als sie dies Stroh nur wenig verwirrt, und weder zerknickt noch niedergeschlagen antrafen. Ein Flachsfeld litt etwas mehr dabei; der Flachs wurde niedergeschlagen, ohnerachtet er sich bald darauf wieder erhob. Man sah, als die Wasserhose durch das Getraide ging, die Schwalben sich nahe bei dieser Wassersäule versammeln (vermuthlich der aufgewühlten Würmer wegen), dann heftig mit den Flügeln schlagen, und während einer beträchtlichen Zeit dennoch ihren Platz nicht verändern (Folgen des kurz vor ihnen gehenden luftleeren Raums, der auch da, wo die Schwalben blieben, noch die Luft beträchtlich verdünnen mußte). Kaum war die Wolke westwärts an dem Ende des Dorfes St. Pierre en Val, welches

in einem sehr breiten Thale liegt, angelangt: als das Getöse der Luft über zwei Häusern stärker wurde, welche auf allen Seiten zu rauchen und einstürzen zu wollen schienen. Die Bewohner derselben waren außerordentlich erschrocken, und mehr als zwanzig Personen, welche sich zwischen diesen Häusern befanden, glaubten dem Tode nahe zu seyn.

Hinter diesen Häusern nahm diese Wasserhose ihren Gang mitten durch einen geraden, mit sehr hohen Bäumen bepflanzten Garten nach Osten, verdrehte und zerbrach Rüstern von drei Fuß im Durchmesser, verdoppelte ihre Geschwindigkeit, und ging in der Richtung nach Südosten, in einer ebenen Gegend, gegen eine doppelte Reihe von sehr großen und alten Aepfelbäumen, wo sie den einen von zweien, auf die sie stieß, aller seiner Aeste beraubte, und blos den Stamm halb zerbrochen stehen ließ; dem andern nahm sie nur einen Ast. Sie nahm ihre Richtung wieder ostwärts, und verheerte das an den Wald von Eu stoßende Hölzchen l'Abbé, nachdem sie in einer Zeit von anderthalb Stunden zwei Meilen durchlaufen hatte.

Zu Carcassone *) senkte sich am 4ten August 1776, Nachmittags um 3 Uhr, eine Luftsäule von beträchtlicher Höhe auf das Dorf Barbeyra. Die Säule schien von einem nahen Berge zu kommen, und nahm ihren Weg zwischen diesem Berge und dem Dorfe Capendu. Sie ging auf das Dorf Barbeyra los, entwurzelte die Bäume, auf welche sie stieß, und trieb sie vor sich her; ihre Grundfläche berührte die Erde, und glich einem Cylinder, dessen Dicke bis zur Hälfte ihrer Höhe zunahm. Hierauf verminderte sie sich und schien sich in der Luft zu verlieren, indem sie sich zusammenbog. Ihre Farbe

*) Eine Grafschaft und Stadt am Flusse Aude, der ins mittelländischen Meer fließet, in Unter-Languedoc, heut zu Tage im Departement de l'Aude.

war von der Grundfläche bis zur Hälfte ihrer Höhe von einem dunkeln Quittengelb *); der obere Theil hingegen schien entzündet zu seyn. Das Getöse, welches diese Lufterscheinung bei ihrem Fortgang machte, glich dem Gebrüll einer Ochsenheerde. Bald darauf sah man sie sich in zwei Theile theilen, und in demselben Augenblick bildete sich aus einem dieser Theile eine dicke Wolke; der andere drehete sich sehr schnell um sich selbst herum, und stürzte sich mit einem außerordentlichen Getöse in den Bach Daude, der dadurch in einem großen Umfang ganz trocken ward. Die Steine, Kiesel und der Sand, welche an diesem ausgetrockneten Orte des Baches zum Vorschein kamen, hatten eine feuerrothe Farbe. Ein kleiner Theil der Wasserhose stieg vom Bache in die Höhe, schlug viel große Pappelbäume nieder, und holte in der Nachbarschaft einen Baum von ohngefähr 12 Fuß Peripherie aus. Der übrige Theil nahm seinen Weg nach den anliegenden Holzungen, welche davon beschädigt wurden, und verlor sich seitwärts von Millepetit. Jene Wolke, welche in demselben Augenblick, wo sich die Wasserhose in zwei Theile theilte, entstand, und die einzige am Horizonte war, bedeckte das Feld mit Hagel, auf welchen ein starker Regen folgte, der die Wirkungen desselben mäßigte.

Im Jahre 1777, am 21sten Julius, erschreckte Nachmittags um 2 Uhr eine bei trübem Himmel bemerkte weißlichte Wolke das ganze bei la Bassée **) gelegene Dorf Billi Becelos; das dabey bemerkte Getöse glich dem Geräusche einer großen Wasserfluth. Es stieg ein sehr dicker Rauch

*) Wie manche Gewitterwolke.

**) Eine kleine Stadt in französisch Flandern, heut zu Tage Dep. du Nord.

von der Erde in die Höhe, welcher ohngefähr 12 Fuß breit war, und nach oben zu immer spitziger zulief. Die Wolke wurde von Mittag nach Mitternacht zu getrieben; sie warf eine Mauer von Ziegelsteinen über den Haufen, deckte einen Theil von einem Dache auf, und hob eine noch ungedeckte Scheune 8 Fuß in die Höhe, und zertrümmerte sie ganz und gar. Es war ein Glück, daß diese Lufterscheinung, die länger als eine halbe Stunde dauerte, nicht auf das Dorf stieß; es wurde nur ein einziger junger Mensch durch einen Ziegelstein, der ihm bey seiner Flucht auf den Kopf fiel, verletzt. Die Wolke warf alles Getraide, das sich auf ihrem Wege befand, über den Haufen, und trieb einen Theil Kohlstauden sehr weit hinweg. Sie zertheilte sich in der Gegend von Anthé, und verbreitete einen unerträglichen Schwefelgeruch.

Die schöne Beschreibung, welche Franklin in einem seiner Briefe *) von einer Land-Wasserhose, die er selbst beobachtete, macht, mag hier dies Kapitel schließen.

„Da ich in Maryland war, und auf das Landhaus des Obersten Tasker mit ihm und einigen Freunden ritt, sahen wir in einem Thale unter uns einen kleinen Wirbel, der sich auf dem Wege selbst anfing, und sich durch den Staub merklich machte, den er in die Höhe trieb, und in sich faßte. Er erschien in Gestalt eines Zuckerhutes, dessen Spitze länglich ist, stieg bey uns längs dem Hügel in die Höhe, und wurde, je näher er kam, desto größer. Da er bei uns vorbey zog, erschien sein kleines gegen die Erde gerichtetes Ende nicht größer, als ein gewöhnliches Fäßchen; er dehnte sich aber gegen oben zu dergestalt aus, daß er, in einer Erhöhung von 40 bis 50 Fuß, 20 bis 30 Fuß im Durchmesser zu halten schien. Die übrige Gesellschaft hielt stille, um ihn zu be-

*) Works etc. vol. 2. litt. 12. to P. Collinson Esq. Er ist vom 25sten August 1755 datirt.

trachten: da aber meine Neugierde stärker war; so folgte ich ihm nach, indem ich ganz auf seine Seite zuritt, und bemerkte, daß er auf seinem Wege, so zu sagen, alle den Staub, der sich unten an seinem dünnen Ende befand, aufleckte. Da es eine gemeine Meinung ist, daß die Wasserhose, wenn man auf sie feuert, platze: so versuchte ich diesen Wirbel zu zerreißen, indem ich mit meiner Peitsche stark in sie hieb, aber vergebens."

„Kurze Zeit nachher verließ er den Weg, und zog ins Gebüsch, wo er von Augenblick zu Augenblick größer und stärker wurde, statt des Staubes trockne Blätter aufnahm, wovon die Erde ganz bedeckt war, und in diesen Blättern und Baumästen großes Geräusch machte, starke Bäume mit einer erstaunlichen Behendigkeit und Kraft zusammenwand, und sie kreisförmig herum drehete. Obgleich die fortschreitende Bewegung des Wirbels so langsam war, daß ihm ein Fußgänger gleichen Schrittes hätte folgen können: so war doch die zirkelförmige Bewegung erstaunend schnell. Die Blätter, mit denen er damals angefüllt war, ließen mich deutlich wahrnehmen, daß der Luftstrom, der sie trieb, von unten nach oben in schneckenförmiger Linie zog; und da ich Stöcke und Stämme starker Bäume sahe, welche der Wirbel auf seinem Zuge eingehüllt hatte, und daß er ganz blieb, da er vorüber gezogen war, so wunderte ich mich nicht mehr, daß meine Peitsche über den kleinen beginnenden Wirbel nichts vermocht hatte. Ich verfolgte ihn etwa drei Viertel Meilen *), bis einige dürre Baumäste, welche durch den Wirbel zerbrochen waren, in der Luft umherflogen, bei mir niederfielen, und mich Gefahr befürchten ließen. Ich hielt alsdann an, und begnügte mich, sei-

*) Englische, etwa ein fünftel deutsche Meile, oder 643 geometrische Schritte.

nem Kopf mit den Augen zu folgen, so weit er hervorragte, indem die Blätter, welche er mit sich wegführte, ihn hoch über den Bäumen sichtbar machten. Die meisten Blätter, welche von dem obersten und breitesten Theile des Wirbels wegflogen, wurden durch den Wind zerstreut, sie waren aber so hoch in der Luft, daß sie nicht größer, als Fliegen aussahen."

„Mein Sohn, der mit mir bis dahin gekommen war, folgte dem Wirbel durch das Gehölz nach. Nachdem er aus demselben herausging, streifte er durch ein altes Tabaksfeld; da er daselbst weder Staub noch Blätter, die er aufheben konnte, fand, ward er unten nach und nach unsichtbar, und ging über diesem Felde ganz aus einander."

„Der Strich des allgemeinen Windes, welcher damals wehete, nahm mit uns fast einerlei Linie; und die fortschrettende Bewegung des Wirbels war fast in einer entgegengesetzten Richtung, ob er gleich nicht eine gerade Linie nahm, und sein Zug nicht einförmig war, denn er machte auf seinem Striche kleine Abweichungen zur Rechten und zur Linken, rückte bald geschwinder, bald langsamer an, und schien zuweilen, während einigen Sekunden, fast stille stehend, um hierauf mit desto mehr Macht fortzulaufen. Da wir wieder zur Gesellschaft kamen, bewunderte diese die außerordentliche Erhöhung der Blätter, welche der herrschende Wind uns über den Kopf jagte. Diese Blätter begleiteten uns auf unserm ganzen Wege; einige fielen um uns herum auf allen Seiten nieder, andere flatterten herum, ohne auf die Erde zu kommen, so daß immer noch einige bei uns niederfielen, da wir drei Meilen *) von dem Orte, wo wir den Wirbel hatten anfangen sehen, entfernt waren." Uebrigens sind auch in Mary-

*) Englisch, etwa drei Viertel deutsche Meilen. Es gehen der gemeinen englischen 70 auf einen Aequatorgrad; man rechnet eine zu 858 geometrischen Schritten.

and, wie Franklin auf seine Nachfrage erfuhr, die Wirbel und Wasserhosen ganz etwas ungewöhnliches *).

X.

Meerkunde. Eintheilung des Meeres.

Das große Weltmeer, welches alles feste Land umfließt, und den größten Theil der Oberfläche unserer Erde bedeckt, wird mit einem fast in allen Sprachen aufgenommnen Namen, Ocean genannt, und in fünf Hauptmeere getheilt.

1. Das Nordmeer in der nordlichen kalten Zone, mit dessen innerstem Zirkel, dem Eismeer.
2. Das südliche Eismeer, in der südlichen kalten Zone.
3. Das westliche oder Amerikanische Weltmeer, zwischen Europa und Afrika auf einer, und Amerika auf der andern Seite.
4. Das östliche oder Indische Weltmeer, zwischen Ost-Afrika, Süd-Asien, West-Australien, und dem südlichen Eismeer.
5. Das große Weltmeer oder das stille Meer, zwischen der westamerikanischen Küste und Japan, den Philipinen und Neuholland.

XI.

Vom Nordmeer und dessen innerstem Theil, dem nordlichen Eismeer. Bemerkungen über einzelne Theile desselben, Beschreibung und Entdeckung seiner Küste.

1. Das nordliche Eismeer oder der nordliche Ocean, der den Nordpol umfließt, und in Europa bis zum Kanale zwischen England und Frankreich, in Asien bis unter Kamschatka und die Fuchsinseln, und in Amerika bis an die große Bank von Neufoundland hinab reicht, bespület

*) Goldberry hat in der Sabara Sandhosen gesehen, die die gleichen Erscheinungen liefern. S. die Zusätze zu 2ten Bandes erster Abtheilung, S. 266.

eine große Menge von Küsten, macht viele und sehr große Busen, hat auch noch außerdem große ihm eigenthümlich zustehende Merkwürdigkeiten, die unsere Aufmerksamkeit verdienen. Es ist gewissermaßen ein inländisches Meer, von dem ganzen übrigen Ocean durch feste, an einander schließende Küsten getrennt, aus dem Engländer, Holländer und Russen gleich vergeblich einen nordwestlichen oder nordöstlichen Ausweg gesucht haben. Denn was davon bisher gefunden ist, ist des Eises wegen unbrauchbar, und außer der einzigen Cooks- oder vielmehr Behringsstraße, ohnehin problematisch. Den Umfang des Nordmeers kennt man also gar nicht, und seine Bayen und Buchten lassen sich, besonders von 195° östlicher Länge von Greenwich bis zum 360sten, oder vom Eiskap, dem letzten nordwestlichen Punkte in Amerika, der uns bekannt ist, bis zu Ostgrönland, das wir verloren haben, gar nicht angeben.

Fangen wir bei seinem bekanntesten Theile an: so macht dieses Nordmeer gleich über dem Pas de Calais ein großes inneres Meer, das deutsche Meer, oder auch die Nordsee genannt, das von Yarmouth an, längs der östlichen Küste von England und Schottland, auf der einen, und den westlichen Küsten von den Niederlanden, Deutschland, Dänemark, Norwegen, auf der andern fortläuft, und durch die Orkadischen und Schottländischen Inseln, die eine Fortsetzung der Norwegischen Gebirge sind, zwar nicht geschlossen, aber doch merklich begränzt, und dem Auge als ein großes Becken dargestellt wird. Schon beim Texel bildet dieses Meer einen kleinen Busen, die Südersee genannt, dessen Wasser eben von keiner sonderlichen Tiefe ist; es umspült die Provinzen, Holland, Utrecht, Gelderland, Oberyßel und Friesland, enthält 325000 Aecker, steht höher, als die Niederlande und die Nordsee, und fließt daher auch in sie ab. Ursprünglich war dieser Busen nur ein kleiner von dem östlichen Arm oder Ausflusse des Rheins in der

Gegend, wo die Inseln Urk und Schokland liegen, gebildeter See, der Flevo hieß, und hart bei Friesland in die Nordsee ging, so daß Friesland und Nordholland nur durch diesen Ausfluß allein von einander getrennt waren. Durch mehrere Ueberschwemmungen des Rheins, Springfluthen, und von heftigen Nordwestwinden, verursachte Ergießungen des Meeres ins Land, — Wassergefahren, unter welchen die zur Zeit der Cimbern, die Marius schlug *), die zu Ludwigs des Frommen Zeit, welche die Mündung des Rheins bei Katwyck verschlämmte, die um das Jahr 1170, bei welcher ganz Utrecht vom Seewasser so überschwemmt war, daß man den Schellfisch, der sonst nur in der See gefangen wird, bei den Stadtmauern mit großen Fischnetzen fangen konnte, so wie die im Jahre 1286 und 1334, besonders heftig und fürchterlich waren, ist Nordholland zu einer Halbinsel umgestaltet, die Insel Texel, Vlieland, Schelling gebildet, und alles Land, das zwischen ihnen bis nach dem Enkhuyser Sande und Takezyl hin, verschlungen worden. Seitdem hieß dieser Busen, dessen vornehmste Ausgänge das Vlie oder der Vliestrom und der Texel wurden, die Süderse e. Es zeigen sich in ihm immer neue Untiefen; und wenn ehemals auf der Issel Schiffe von 600 Tonnen gingen, so ist sie jetzt fast trocken, die Mündungen der Flüsse verstopfen sich immer mehr, und die Meerbusen versanden. So sind die künstlichsten Maschinen nicht hinreichend den Amsterdammer Meerbusen zu reinigen. Zu Zaardam oder Zanredam, wo noch vor hundert Jahren wöchentlich Kriegsschiffe in Menge gebaut wurden, kann man jetzt nur Kauffartheischiffe zu 5 bis 600 Tonnen bauen, welche nur mit vieler Mühe in die Süderse e können gebracht werden. In den Frisischen, Oberyßelschen, Gelderschen Seehäfen können jetzt nur noch blose Schifferbarken liegen. In Südholland und Grönningen hat es die Nordsee nicht besser ge-

*) Flor. lib. 3. cap. 3. n. 1.

macht. So brach am 18ten December 1421 das Nordmeer zwischen Dordrecht und Gertruidenburg an dem Orte, der nachher der alte Wiel genannt ward, durch, so daß der ganze Südholländische Werder überschwemmt ward, und 72 Dörfer in dem Wasser ihr Grab fanden, außer denen, die mit der Zeit und durch den Fleiß der Einwohner wieder aus dem Wasser hervorgekommen sind. Es entstand daher der Biesbosch oder Bergerveld; so wie auch die Stadt Dordrecht mit dem Stück Landes, worauf sie stehet, von dem festen südholländischen Lande gerissen ist. Im Jahre 1514 hat man noch die Thurmspitzen der in dieser Ueberschwemmung untergegangenen Dörfer an vielen Stellen aus dem Wasser hervorragen sehen *), die nach und nach ganz weggespült oder versunken sind. Am Ausfluß der Embs erzeugte schon eine schreckliche Wasserfluth 1277 den Dollart, auf welchem Platze damals 33 Dörfer versanken; in spätern Zeiten hat sich auch dieser Meerbusen durch ähnliche Erzeugnisse vergrößert. Die von dem Meere selbst aufgeworfnen Dünen und die künstlichsten und kostbarsten Deiche, haben nicht immer die Wuth des Meeres brechen und das Unglück des Landes verhüten können. Auch die Küsten von Dänemark haben die Gewaltthätigkeiten des Nordmeers öfters erfahren, und besonders im Jahr 1634, wo die große Insel Nordstrand beinahe gänzlich von dem Meere verschlungen ward. Es wurden 1356 Häuser weggeführt, und 6123 Menschen, und mehr als 50,000 Menschen fanden ihren Tod in den Wellen. Die heutigen Inseln Nordstrand und Pelworm sind die kleinen und kläglichen Ueberreste jener großen Insel **), von deren versenktem Theil man bei tiefer See noch die Thurmspitzen sehen soll. Zwischen diesen Inseln und dem festen Lande, so wie bei den Inseln Sylt und Föhr sind die reichsten und trefflichsten

*) Chrysost. Neapol. Epist. de Holland. in Scriverii Batav. illustr. p. 130.

**) Anton Heinrichs Nordfries. Chronik. c. 19.

Austernbänke, die schon im Anfang des elften Jahrhunderts König Knut der Große benutzte. Ganz Deutschland, Schweden und Rußland wird von hier aus mit dieser Eßwaare versehen. Die häufigen schönen Muscheln machen bei Flensburg, Apenrade u. s. w. Handelszweige aus. Die See ist hier außerordentlich fischreich, und Pontoppidan zählt 103 Arten großer und kleiner Fische, die wirklich an Dänemarks Küsten gefangen werden. Heringe, Seehunde, Meerschweine, Haifische und sogar Wallfische an der Nordküste von Jütland. Verschiedene Inseln, z. B. Helgoland u. a., nähren sich allein von der Fischerei. Der Meerbusen Lymfurt (Lümfiorden) in Nord-Jütland liefert jährlich für eine Tonne Goldes Fische. Bei der südlichen Spitze von Norwegen bildet die Nordsee eine um die Spitze von Jütland hart gebogene Straße Kattegat (Katzenloch), genannt, oder auch wohl die Westsee, die in ansehnlicher Breite bis zur Insel Seeland fortläuft. Hier zieht sie sich durch die vielen ihr gerade entgegen stehenden sehr enge zusammen; es werden drei schmale zum Theil noch durch Inseln verbauete Meerengen daraus, die Dänemark indessen den Schlüssel zu den beyden Meeren geben, zwischen welchen es liegt. Der Oresund zwischen der Insel Seeland und Schweden ist die Hauptstraße, welche am breitesten und tiefsten ist, und am meisten befahren wird. Sie ist 9 dänische Meilen lang, und bei Helsingoer 1331 Faden oder ohngefähr eine halbe Meile breit. Hier werden die Schiffe, welche den Sund passiren, gezählt, und müssen den Zoll passiren. Sie werden auf der Hin- und Rückreise gezählt, dürfen aber nur einmal bezahlen. 1770 waren 7736 Schiffe durchgegangen, die 950890 Rthlr. Zoll gegeben hatten. 1778 hatten ihn 8,386 Schiffe durchlaufen. Der große Belt scheidet Seeland und Fühnen; bei Nyeborg werden die Schiffe zum Zoll angehalten, und hier beträgt die Breite vier Meilen. Der kleine Belt, der Fühnen und Jütland scheidet, ist bei Fridericia, wo der Zoll erlegt wird, kaum eine Viertelmeile breit. Hinter

diesen Inseln liegt nun das große baltische Meer, oder die Ostsee genannt, die man eher für ein inneres mittelländisches Meer, als für einen Busen der Nordsee ansehen kann. Sie nimmt jetzt noch einen Raum von 5600 Quadratmeilen ein. Von ihrem ehemaligen größern Umfange zeigt unter andern eine Charte, die im dem Kloster St. Michele di Murano zu Venedig gefunden ward, und von einem Mönch daselbst, Namens Mauro, dem besten Geographen seiner Zeit, für den König Alphons V. in Portugall, nach Reisen und Berichten der venetianischen Edelleute, Nils und Anton Zeni (die im 14ten Jahrhundert viel in der Nordsee schifften), und des Pater Quirini verfertigt ist, welcher 1431 einen Theil des mittelländischen Meeres nordwärts Drontheim befuhr, dann zu Lande über Stegeborg in Ostgothland bis Lodesö, von da aber wieder zu Schiffe reisete. Eine genaue Beschreibung dieser merkwürdigen Charte, welche nicht nur die Kenntniß alter Zeiten von diesem Meere dokumentirt, sondern selbst ihren wirklichen ehemaligen Zustand darlegt, indem sie die Ostsee überall als breiter, und besonders viele Gegenden als Scheeren darstellt, die jetzt festes Land sind, findet man in des Kanzelleirath Ferner Rede von der Wasserabnahme *). Man hat längst wahrgenommen, daß das Wasser in der Ostsee selbst im heißesten Sommer kühler, als in andern Meeren ist. Seine Wellen erheben sich auch nicht so hoch, als in der Nordsee, sondern fallen kürzer, und folgen geschwinder auf einander; ihr Brausen ist daher bei stillem Wetter viel schwächer, als an den Ufern anderer Meere bei gleicher Windstille. Alles dies läßt sich durch seine geringe Tiefe erklären, die an vielen Gegenden kaum 10 Faden, und auf der Höhe kaum 50 Faden beträgt. Es wird also um so mehr dieselbe Erklärung zureichen,

*) S. S. 33. Außerdem s. Otto in den Lübeckschen Anzeigen von 1792. Stück 23.

die oben *) über die Kälte bei den Sandbänken gemacht worden ist; als es gewiß ist, daß in den drei Hauptpunkten, durch welche dies Meer mit dem Ocean verbunden ist, Unterströme in der Tiefe von 4 bis 5 Faden stets kaltes Wasser einführen, und der Wind die flache See an vielen Gegenden bis auf den Grund aufrührt. Die Wellen brechen sich am Boden. Doch ist sie noch von sehr beträchtlichem Umfang, und läuft mit drei Busen, wovon zwei sehr groß sind, tief ins Land hinein. Der liefländische Meerbusen, dessen innere Spitze bis Mietau und Riga hineingeht, der bothnische Meerbusen, der ziemlich gerade nach Norden hinaufgeht und der Ostsee die größte Ausdehnung giebt, so daß die gerade Linie von Colberg nach Tornea über 180 deutsche Meilen beträgt. Der Finnische Meerbusen geht ostwärts zwischen Finnland und Wiborg, Esthland und Ingermanland tief ins Land bis nach Petersburg hinein, hängt mit dem Ilmensee, Ladoga, und Onegasee zusammen, und kommt durch den letztern noch jetzt dem weißen Meere nahe, mit welchem die Ostsee in frühen Zeiten gewiß zusammen gehangen hat. Die Alten haben daher auch mit Recht Scandinavien zu einer oder zu mehreren Inseln gemacht. Pytheas von Messilia, der selbst 300 Jahre vor Christi Geburt hier in Norden gewesen, macht Thule, (Thele oder Thulemarken ein Theil von Norwegen) und Basilia (vielleicht Balthia) zu zwei verschiedenen Inseln **). Tacitus sagt, daß die ersten Bewohner hier zu Wasser angelandet ***). Ptolomäus, der im Jahr 140 nach Christi Geburt selbst eine Erdbeschreibung von Schweden verfertigte, sagt, daß Scandien aus vier Inseln, einer großen und drei kleinen, bestehe ****). Pomponius

*) S. 93.

**) Ap. Lageert. Succ. Ant. et Nov. lib. 1. c. 4.

***) Germ. c. 1.

****) *Ptolom.* Geogr. 1. 2. c. 11.

Mela sagt *): „der Codanus ist ein Meerbusen, der von großen und kleinen Inseln voll ist.“ Der alte Anonymus Ravennos, der vor tausend Jahren lebte, sagt **) „In dem alten Scythenland wäre eine Insel Namens Scanza, von der viele Völker ausgegangen, die in dem westlichen Theile der Welt wohneten.“ Selbst Aeneas Sylvius, bekannter unter seinem päbstlichen Namen (Pius II.), nennt in seinen Schriften ***) Schweden ein von allen Seiten umflossenes Land, ohne Zweifel doch nach Anleitung älterer Schriftsteller. Auch die alten Namen beweisen Norwegens und Schwedens Trennung vom festen Lande. Scandinavien kommt von Scan, das so viel heißt, als Schiff, Boot, her. Balthia von Belt, das in der alten Sprache so viel, als ein Durchlauf des Meeres war. Und Thule heißt im Gothischen eine Insel oder Holm. Es ist wohl kein Zweifel, daß das Thule der Alten Schweden und Norwegen gewesen. Thulemarken in Norwegen, das von den vielen Inseln seinen Namen hat, und Thyleholm in Halland und die Insel Thylen vor Halmstadt könnten schon darauf führen; und wenn man noch genauer die Berichte der Alten von Thule erwägt ****), daß es größer als Britanien sey, daß daselbst Scridfinnen wohnten, daß es da im Sommer in vierzig Tagen nicht Nacht, und im Winter in eben so langer Zeit nicht Tag sey, welches am besten auf den nördlichen Theil von Scandinavien zustimmt, so wird man noch mehr überzeugt, daß sie unter Thule Norwegen und Schweden meinten. —

Noch im Jahr 1030 war von Upsal durch die Kirchspiele Danmark, Lagga und Roslagen ein Fahrmesser nach der Ostsee hinaus †); und Somen ein großer See

*) De situ orbis l. 3. c. 3. et 6.

**) Geogr. p. 26. ed Porch.

***) In Lageert. Suec. Ant. et Nov. lib. 1. c. 5.

****) Procop. Caesar. de Reb. Goth. lib. 2. c. 15.

†) E Benzel. Coll. Hist. Patr. Ant. Celsius Kongl. Sved.

in Ostergothland, wie Småland, von welchem die Provinz den Namen bekommen hat, scheinen ehedem aus den Bergen der angränzenden Länder eine Scheeren Gegend gemacht zu haben. Noch machen die Menge der in Schweden befindlichen Sümpfe mit diesem Meere beinahe ein Ganzes aus, haben ihre Abdachung gegen dasselbe, und mehr als 40 Ströme geben ihm von allen Seiten so reichen Zufluß, daß dieses inländische Meer, ohnerachtet es beträchtlich gesunken ist, noch fortdauernd 8 Fuß höher steht, als die Nordsee, in welche es beständig abfließet. Nach mehreren Beobachtungen, als: daß weit vom Meer in sumpfigten Orten Salzseegras wächst, z. B. in Layhela, zwei Meilen nördlich über Wasa, daß Trümmer von großen Fahrzeugen und allerlei Ueberbleibsel von Schiffen hoch ins Land hinauf in Sümpfen und Morästen, auf Bergen und Hügeln gefunden werden, als nordwärts über Wasa ein Rumpf von einem Schiffe, in einem Mohr bei Salstaborg auf Salstadschem Grund in Upsala ein großer Kiel von einem Schiffe, an andern Orten Anker, Trümmer von Schiffen ꝛc. zwei Meilen nordwärts über Skara Wallfischgerippe, daß die Fahrten, Hafen und Mündungen jährlich seichter und flacher werden, daß das Fahrwasser um Schwedens Küsten wegen neuen Grundes und Klippen, von denen man vorhin nichts gewußt, immer gefährlicher wird, daß bei Gesle, Hudwikswall, Wasa und Abo, die Seehundsteine, welche unter dem gemeinen Mann in den Scheeren als ein Eigenthum in Erbtheilungen und Kaufbriefen aufgeführt werden, entweder so hoch über das Wasser gekommen, daß die Seehunde nicht hinaufklettern können, daher sie auch als unbrauchbar in den letzten Erbpachtbriefen weggelassen sind, oder daß sie auf dem trocknen Lande ihren Stand erhalten haben;

Vetensk. Acad. Handl. 1743. 1. Quart. welches das Hauptbuch über die Beobachtungen der Abnahme des Wassers an den Polen ist.

haben; — daß viele der alten Runsteine von Brücken an Orten reden, wo gar keine Brücken nöthig gewesen zu seyn scheinen, daß die alten Fischerwerfte bei Hudwickswall ꝛc. mit der Zeit unbrauchbar geworden; daß in Biorko bei Wasa in den Dalen und an vielen andern Orten jetzt Korn und Heu geärndtet wird, wo noch vor hundert Jahren fischreiche Seen standen; daß verschiedene Städte und Dörfer, die in ihrem Anfange am Seeufer angelegt worden, sich nachher ganze Meilen zu demselben haben hinnähern müssen, weil sich das Wasser von ihnen gezogen hat, wie denn Hudwickswall 58 Jahre nach ihrer Erbauung 440 Faden näher nach dem Meere verlegt ist; Pitea 45 Jahre nach ihrem Anfange eine halbe Meile; Lutea eine Meile nach 28 Jahren; Halmstadt, das ehemals bei einem Dorfe, Holm, weiter ins Land gelegen war, mit seinem Distrikt im elften Jahrhundert eine Insel; daß Städte, die nicht verlegt sind, jetzt weiter von der See sind, als sie bei ihrer Anlage waren, als Oesthammar; daß bei Torne, wo bei der Anlage 1620 große Fahrzeuge anlegen konnten, jetzt keines mehr anlegen kann; daß der größte Theil der bewohnten Oerter ihren Namen von Holm, Sund, Ström, Garn (See), Sial oder Sal (See und Seestrand), Mar, Mär, Möre (Meer), Stäk (Enge, wo sich das Wasser durchdrängt), Nas (naß), Wick, Fors, Fiord (Hafen), ihren Namen haben, da sie jetzt zum Theil tief im Lande liegen. Nach diesen Beobachtungen also hat der Professor Celsius beweisen zu können geglaubt, daß das Wasser in der Ostsee wie in der Westsee oder Kattegatt in hundert Jahren 45 geometrische Zoll, oder vier einen halben Fuß falle. Olof Dalin in seiner Geschichte von Schweden *) bestätigt dies durch eigne Erfahrung; indem er den Stein, auf welchen Celsius im Jahr 1731 auf Swarthällan in der Wieke eine Linie in der Höhe der Wasserfläche nebst der Jahreszahl aushauen lassen,

*) Erster Theil, erstes Kapitel.

in den Jahren 1745 und 1746 um dieselbige Jahreszeit, weil das Wasser dann in seiner gewöhnlichen Höhe zu stehen scheint, untersuchen lassen, und die Rechnung des Celsius bestätigt gefunden habe. Auch sichere und glaubwürdige Nachrichten von vier und zwanzigjährigen Beobachtungen im finnischen Meerbusen, am russischen und finnländischen Strande, hätten das gleiche Resultat gegeben.

Diesemnach müßte in 200 Jahren die Ostsee mit der Nordsee im Gleichgewicht stehen; doch könnte auch freilich die Abnahme und das Sinken des Wassers in folgenden Jahren allmälig geringer und unmerklicher werden. Es könnte, wie auch Celsius und Dalin annehmen, das Wasser verhältnißmäßig in der ganzen Nordsee, wenigstens in ihren hohen Breiten, fallen; weil es schien, daß die Erde doch wirklich um die Pole abgeplatteter würde, ohne daß überhaupt die Menge des Wassers auf der Erde vermindert würde. Doch wird auch wider die Abnahme der Ostsee mancher erhebliche Einwand vom Bischof Browallius *) aufgestellt, der unter andern auf hundert- und mehrjährige Eichen aufmerksam macht, die unter dem Wasser gewachsen seyn müßten, wenn diese schnelle Abnahme statt fände. Es wird sich im Folgenden, bei dem Kapitel von den allgemeinen Veränderungen, Gelegenheit finden, die beyderseitigen Gründe abzuwiegen. —

Seine geringe Salzigkeit, die sich sehr gut durch den starken Zufluß der Flüsse und durch den hohen Stand über das Meer erklären läßt, mag wohl mit ein Hauptgrund von der Erscheinung seyn, daß es am öftersten von allen großen Meeren zugefroren ist.

*) Historische und physikalische Untersuchung von der vorgegebenen Verminderung des Wassers und Vergrößerung der Erde, von D. Joh. Browallius, Stockholm 1756. in 8.

1269 war die Ostsee von Gothland bis Schweden gefroren.

1306 lag 14 Wochen lang Eis auf der Ostsee zwischen allen dänischen und schwedischen Inseln.

1323 war für Fußgänger und Reiter 6 Wochen lang ein Weg über die Ostsee von Lübeck nach Danzig und Königsberg. Auch waren Herbergen darauf angelegt.

1349 ging man über Eis von Stralsund nach Dänemark.

1399 war es wie 1323.

1408 war die ganze See zwischen Gothland und Oeland, auch zwischen Rostock und Gezör gefroren.

1423 konnte man zu Pferde auf der See von Preußen nach Lübeck kommen; von Meklenburg bis Dänemark war die ganze See mit Eis belegt.

1426 fiel ein so kalter Winter ein, daß man auf der Ostsee von Danzig nach Lübeck und von Dänemark nach Meklenburg über Eis reiste.

1459 war die ganze Ostsee dergestalt gefroren, daß man zu Fuß und zu Pferde von Dänemark nach den Windischen Hanseestädten, Lübeck, Wismar, Rostock und Stralsund reisete; ja man ging sogar ohne die mindeste Gefahr queer über die ganze Ostsee, von Reval in Esthland nach Dänemark und Schweden und wieder zurück.

1461 war derselbe Fall.

1545 war die See zwischen Rostock und Dänemark, auch zwischen Fühnen und Seeland so gefroren, daß theils Fußgänger, theils Schlitten mit Ochsen und Pferden bespannt, über das Eis gingen.

1616 war derselbe Fall.

1657 war der große und kleine Belt dergestalt zugefroren, daß der König von Schweden mit seiner Artillerie und Bagage darüber nach Fühnen und Seeland ziehen konnte.

1669 war ebenfalls der große und kleine Belt, der

bothnische und finnische Meerbusen, die Ostsee mit Eis bedeckt.

1709 gingen Armeen aus Schonen nach Seeland und Finnland über das Meer. Ja es hatte das Eis einen Damm von Norwegen nach Island, und von da nach Grönland gemacht, den bothnischen und finnischen Meerbusen, wie die Ostsee an den preußischen und meklenburgischen Küsten über 10 Meilen weit beiegt. Nirgends konnte man von den höchsten Gebirgen am Gestade das Ende absehen. Im Anfang des Mais konnte man noch mit Frachtschlitten auf der Ostsee fahren.

1740 war dies der Fall. Und das Tief bei Pillau trug die größten Lasten. Man fuhr über alle Busen und Meerengen der Ost- und der Nordsee. Die Süderseewar eine Landstraße. Die Themse hatte Berge von Eis aufgeführt. Im März gingen noch Lasten bey Helsingör über den Sund *). Am öftersten friert der bothnische Meerbusen zu. Und man reiset im Winter gewöhnlich von Grislehamm über die alandischen Inseln nach Finnland, welcher Weg 9 deutsche Meilen ist, wovon 6 auf dem Eise gemacht werden müssen, ohne Land zu berühren. Acerbi, der diesen Weg 1799 nebst mehreren andern auf 8 Schlitten machte, gesteht, daß das Ganze dem Auge daß wildeste und verwirrteste Schauspiel darstellte, dessen Neuheit die Reisenden in Erstaunen setzte. Rings um sie her befand sich ein unermeßliches Chaos von Eisspitzen, die alle mögliche Gestalten und Formen darstellten, und mit den herrlichsten Stalaktiten von blaulicht grüner Farbe prangten. Auf der ganzen Reise traf man auf dem Eise keinen einzigen Menschen, kein Thier, keinen Vogel, ja nicht ein einziges lebendiges Geschöpf; die unermeßliche Einöde glich einer von der Natur verlassenen Wüste. Die Todesstille, die hier herrschte, wurde blos durch das

*) Forsters Bemerkungen ꝛc. S. 69. Bocks Naturgsch. von Preußen, Th. 1. S. 681 — 830. Historisch physikalische Nachrichten vom strengen Winter 1740 ꝛc. Lpz. 1740 ꝛc.

Pfeifen des Windes, der an die hervorragenden Eisspitzen anprallte, und bisweilen durch ein heftiges Krachen unterbrochen, welches von dem gewaltsamen Losreißen dieser Spitzen von ihrer gefrornen Grundfläche entstand. Solche losgerissene Eisstücke werden oft beträchtlich weit fortgeschleudert, und durch die Risse entstehen Abgründe, über welche man Bretter legen muß, um wie auf Brücken darüber zu kommen. — Die einzige Thierart, die hier wohnte, waren die Seekälber. Die Höhlungen des Eises sind ihre Wiegen. So nackt als sie auf die Welt kommen, werden sie auf das Eis hingelegt, und die Männchen sorgen für ein Loch in der Nähe, das sie meistens blos durch ihre thierische Wärme und durch ihren Athen warm machen. Nicht selten ist die Kälte so heftig, daß das Loch unmittelbar nach dem Herauskommen des Seekalbes wieder zufriert, und dann wird es von den Bauern, die die Inseln bewohnen, ehe es Zeit hat, sich ein neues Loch zu machen, mit Knitteln todt geschlagen *).

Die Auswege, die sich dieses Meer bei Dänemark in die große Nordsee gebahnet hat, sind neuerlich noch durch einen künstlichen vermehrt worden, dessen Erwähnung zwar eigentlich nicht hieher gehört, der aber doch, als zwei große Meere verbindend, wirklich eine Naturseltenheit ist. Er fängt in dem Kieler Fiord oder Hafen, zwischen dieser Stadt und der Festung Friedrichsort, unweit Holtenau, an, geht zur flemhäder See, verbindet sich mit der aus dieser See abfließenden Eiter, welche zu diesem Behuf ausgeschlammt wird, so daß er in ihr nach Rendsburg und Tönningen geht, wo die Eiter in die Nordsee fällt. Die Länge von der Nord- bis zur Ostsee beträgt $27\frac{2}{3}$ Meilen, der durchgegrabene Distrikt über 5 Meilen. Der Kanal ist 54 Fuß im Grunde, und 90 Fuß an der Wasserfläche breit, $10\frac{1}{2}$ Fuß tief, mit sechs der herrlichsten und besten Schleusen versehen, deren jede 60 bis 70000 Rthlr. kostet. Er

*) S. Joseph Acerby Travels trough Sweden, Finnland und Lappmark. ed. 1. vol. 1802. in 4to. S. 183.

trägt Schiffe von 90 Kommerzlasten und darüber, ist 1777 angefangen, 1794 ganz vollendet und schon 1788 von 564 Schiffen befahren worden.

Bei dem Ausgang aus diesem großen Meere folgt der Ocean den Küsten von Schweden und Norwegen an 460 Meilen herauf, indem sich bei Bergen das deutsche Meer endigt. Hier, wie in andern Gegenden von Norwegen, stößt das hohe Gebirge dicht an die See, und hat, da es nackt und kahl da stehet, für die Seefahrer einen grausenhaften Anblick. Die vielen Einbuchten und Einschnitte, die hier das Meer ins feste Land macht, sind oft die einzige Gemeinschaft und Verbindung, die zwischen den rauhen Felsen und den hinter ihnen liegenden fruchtbaren Thälern statt findet; daher denn auch, wo das Wasser zu dieser Verbindung nicht Hand bietet, manche fruchtbare Thäler ganz ungenutzt bleiben. Man nennt sie hier in Norwegen Uddale (unzugängliche Thäler). Ihre Reichthümer, in guten Holzungen und Grasungen bestehend, sind nicht zu haben. An einigen Stellen dieser Einbuchten ist die See völlig grundlos. Man hat in der Einbucht von Floge, eine Meile von Drontheim, den Grund mit einem Maaße von tausend Klaftern vergebens gesucht *). Die Inseln, die an dieser norwegischen Küste (die allein über 300 norwegische **) Meilen hinaufstreichet) durch die Einbuchten des Meeres gemacht werden, und davon die größten bis 9 Meilen lang sind, andere nur von einigen Fischern und Lootsen bewohnt werden, welche etwas Vieh halten, das sie auf den nächstgelegenen Inseln, Klippen und Scheeren vertheilen müssen, sind unzählich, und machen mit den gedachten Klippen und Pfeilern, die aus dem tiefen See-

*) Pontoppidan Versuch einer natürlichen Historie von Norwegen, erster Th. Kap. 3. §. 3. deutsch von Scheiben, p. 126.

**) Es gehen derselben 10 auf einen Aequatorsgrad, und 300 norwegische Meilen machen 504 deutsche oder geographische.

grund ihre Häupter millionenweise bald mehr bald weniger Faden über die Meeresfläche heben, eine treffliche Vormauer gegen jeden feindlichen Angriff. Man findet auch eben durch diese Felsen, Einbuchten, Ausſprünge, Inſeln ſo viele und gute Häfen, als in keinem andern Lande. Allein ein großes Schiff, das ſich mit Rudern nicht helfen kann, iſt ungewiß, ob es den Hafen erreichen wird, bevor Wind oder Strom, die in den engen Sunden ſcharf ſind, es auf die nahe ſtehenden ſteilen Klippen werfen. Dieſer Gefahr zu entgehen, ſind hie und da, beſonders um Bergen, viele hundert große eiſerne Ringe ein paar Klaftern über dem Waſſer in die Felſen befeſtigt, damit die Schiffe ſich daran feſt machen können, wo ſie nicht Raum genug haben vor ihren Ankern zu treiben. Böte und Jagden können ſich trefflich der Scheeren und Klippen bedienen, um hinter ihnen in ein ſtilles Waſſer zu kommen, indem ſie die wilden Meereswellen brechen und denſelben alle Kraft nehmen. Einige offne Oerter, wie der Hafen der Stadt Jederen, ſind ſehr beſchwerlich zu befchiffen, und verſchlingen jährlich manches Schiff, indem die Wellen der Weſtſee, wenn ſie durch einen Sturm gegen die Klippen geſchlagen werden, einen hohlen Seegang und fürchterliche Brandung verurſachen.

Auffallend iſt es auch, daß die Häfen und Buſen dieſes nördlichen Striches nie mit Eis belegt werden, da doch die ſüdlichern im Kattegat, und die noch dazu verſteckteren im baltiſchen Meere zufrieren. Die Luft an Norwegens Küſten bleibt immer regnicht und nebelicht, wenn man landeinwärts in viel ſüdlichern Gegenden in Paris und Wien harten Winter und ſtrengen Froſt hat. Die Hafen von Amſterdam, Hamburg, Koppenhagen und Lübeck frieren wohl zehnmal zu, ehe die hieſigen einmal geſtehen, welches wohl überhaupt in einem ganzen Jahrhundert nicht zwei oder dreimal ſich zuträgt. Im Gegentheil ſind die hieſigen Hafen den Fiſchern und See-

fahrern den ganzen Winter offen. Alle Einbuchten, Busen und Krümmungen des Meeres werden so selten mit Eis bedeckt, daß hier den ganzen Winter durch auf der See die wichtigste Fischerei getrieben wird. Bis an den achtzigsten und zwei und achtzigsten Grad ist die See Winter und Sommer gleich gut offen, außer wo die Ströme weit hinauf ins Land und gegen Filefield gehen, woselbst stets ein scharfer und trockner Nordostwind vom Lande weht. Ohne diesen gelinden Winter würden Norwegens Küsten nicht bewohnbar seyn. Fast alles, was in Norwegen lebt, bringt den Januar und Februar auf der offnen See zu, um die vom Wallfisch unter das Land gejagten, oder nach der offnen See sich ziehenden Heringe und Dorsche zu fangen und einzusalzen. Der ganze Handel von Bergen, Christiansand und Drontheim gründet sich auf diese Fischerei, die gerade in den Jahren von 1740 bis 1756, in welchen anhaltend allgemeiner Mißwachs war, am ergiebigsten ausfiel. Würde es frieren: so würde nicht nur das Fischen beschwerlicher, sondern das Einsalzen unmöglich seyn. Wollte man damit auf gelindes Wetter warten, so würden sie an den Gräten faulen. — Die schrecklichen Winter in den Jahren 1708, 1740, 1785 und 1799 hinderten die Norweger gar nicht in ihrem Gewerbe, und sie hörten mit Verwunderung die Zeitungsnachrichten aus andern Ländern davon.

Weit öfter gefriert die Westsee oder das Kattegat. 1294 war dasselbe zwischen Norwegen und Dänemark so gefroren, daß man darauf von Orlo in Norwegen nach Jütland reisete *). Auch im Jahr 1408 war dieser Theil der Nordsee so mit Eis belegt, daß die Wölfe über das Eis von einem Königreiche in das andere liefen **). Am übelsten mag es wohl 1461 ausgesehen haben: denn

*) Strelov. Chron. luthiland. p. 148.

**) Saemund Frode ap Thormod. Torfaeum serie Dynast. Regum Danie. Hafn. 4to. 1705. p. 41.

da war nach dem Nicolaus Marschallus *) nicht nur die Ostsee bis an das äußerste Thule (Schweden und Norwegen), sondern der Ocean überhaupt bis zu den orkadischen Inseln so mit Eis belegt, daß man den ganzen Winter mit Lastwagen dahin fahren konnte.

Ueber Nordcap erhebt sich nun der Theil des Nordmeeres, den man mit Recht das Eismeer nennt, in einer noch unbekannten Breite, ist zum großen Theil öde und leer, indem es von seinen südlichsten Küsten, den Küsten von Europa und Asien an, bis zum Pol, mit nichts als ewigen Eis gefüllt ist, und außer Spitzbergen und Nova Zembla (Novaja Semlja) keine einzige Insel begreift. Es umschließt den Pol von allen Seiten, und scheint sich auf der westlichen Hälfte unserer Erdkugel fast noch viel weiter mit seiner traurigen Herrschaft auszubreiten, als auf der östlichen, die wir bewohnen.

Von Nordcap indeß, welches der nördlichste Punkt von Europa ist, und 72 und einen halben Grad Breite hat, weicht die Küste des festen Landes sehr stark nach Süden zurück, bis daß sie den 69sten Grad der Breite erreicht hat. Hier macht das Eismeer den tiefen, bis zum 63sten Grad der Breite streichenden Busen, den wir das weiße Meer nennen. Er kommt dem See Onega sehr nahe, und könnte bald mit ihm verbunden werden. Auch mit dem bothnischen Meerbusen hat er ehemals gewiß zusammengehangen, und nähert sich ihm durch Seen und Flüsse bis auf eine kleine Strecke. Ein Busen schneidet so tief in der geraden Richtung nach Norden in das russische Lappland, daß es fast eine Insel ist. In der südlichsten Spitze des Meerbusens finden sich mehrere Inseln: Solawetzkoi, Anserskoi Ostrow; Medweze Ostr (Bäreninsel), u. a. Den Seeweg zu diesem Meere entdeckte der Eng-

*) In annal. herul. ap. westphal. Tom. I. p. 261. Tanta erat hiems, ut concreto gelu oceano, plaustris millia passum supra CCC. merces ad ultimam Thylen et *Orcades* veherentur e *Germania*.

länder Richard Chancellor 1553 durch einen glücklichen Zufall. Es waren von England aus drei Schiffe unter dem Oberbefehl des Hugo Willoughby hieher ausgesandt, um eine Durchfahrt nach China und Indien zu suchen. Zwei Schiffe waren mit ihm selbst von Eis und Winter genöthigt, in einen unbekannten Hafen im russischen Lappland, Namens Arcina Keca, zu laufen. Hier — an einer unwirthbaren und so stürmischen Küste, daß sie nur im Sommer der Fischerei wegen besucht wird, erfroren, und alle Leute von beiden Schiffen, siebenzig an der Zahl. Den folgenden Sommer fanden ihn einige russische Fischer in seiner Hütte, mit seinem Tagebuch und andern Papieren neben ihm. Das dritte Schiff mit Chancellor entkam in diesen Meerbusen, wo noch bisher kein Schiff gewesen war; seitdem ward aus dem kleinen Fort Archangel die Hauptniederlage alles fremden Handels nach Rußland, bis auf die Erbauung von Petersburg *). Auch das weiße Meer kann man als einen inländischen See ansehn, der durch dreizehn ansehnliche Flüsse, die sich in denselben ergießen, gebildet wird; vor dem Ausfluß desselben liegt die Insel Candenos; unfern von ihr gegen Osten liegt die Insel Kolgow, und unter ihr der Meerbusen Czeskoi, in den sich sieben bis acht kleinere Ströme ergießen. Die Landspitze, die gegen Osten hervortritt, um diesen Busen zu schließen, biegt sich auch gleich wieder nach Süden, um den Meerbusen zu bilden, in welchen der Petschera geht; auch sein Wasser ist nicht salzig, und scheint nur durch das zusammengeflossene Wasser der Ströme und Bäche entstanden zu seyn. Das Wasser steigt nun wieder allmälig in die Höhe, bis zum 69sten Grad der Breite, springt aber gleich wieder zurück, und macht einen kleinen Meerbusen, der höchstens 18 bis 20 deutsche Meilen ins feste Land dringt, und nicht durch das vom Lande zusammengeflossene

*) *Hackluyt* Navigations, S. 259. Andersons Geschichte des Handels, von den ältesten bis auf jetzige Zeiten, 4ter Theil zum Jahre 1553.

Wasser gebildet worden ist, sondern unmittelbar zum Weltmeer gehört. Indem die östliche diesen Busen begränzende Küste bis zum 70sten Grade vorspringt, bildet sie mit der gegenüber liegenden Insel Waigat, hinter welcher das große, aber wüste Nova Zembla liegt, die Meerenge Waigatz, deren Länge nicht acht Meilen beträgt. Sie ist fast das ganze Jahr hindurch vom Eise verschlossen, und es kostet viel Schwierigkeit, in das jenseitige Meer zu schiffen, denn die andere Straße zwischen Waigat und Nova Zembla ist nicht weniger verdämmt. Die russischen Promyschelni, die nach Novaja Zemlja auf den Fang der Wallrosse, Seehunde, Steinfüchse und weißen Bären ausgehen, nennen jene erste Durchfarth, die sie zwischen dem festen Lande und Waigat treffen, Jugorskoi Schar. Das Meer, in das man durch diese Meerenge gelangt, ist ziemlich weit, und fast als ein mittelländisches zu betrachten, denn gegen Norden ist es von der großen Doppelinsel Novaja Semlia begränzt, die vom 71sten bis zum 75sten Grad 4 Minuten der Breite gerade nach Norden ausläuft, und von Westen nach Osten sich auf sieben Grade erstreckt, auf 200 Meilen lang, und 60 bis 70 Meilen breit ist — unter dem 71sten Grade durch einen Meerarm, der von Norden nach Südosten getheilt wird, der aber noch nie ohne Eis gesehen, und bis jetzt unschiffbar gefunden ist. An ihrer nordöstlichsten Spitze ist das Vorgebirge des Verlangens, und gleich darunter der Hafen des Heemskerk, der hier 1596 überwintern mußte. Holz und Buschwerk giebt es gar nicht, das Thierreich ist eben so arm. Nur die vorgenannten Thiere, die sich von Fischen und Moos nähren, trifft man hier an, und im Sommer noch einige wenige Gattungen von Vögeln. Sie ist wüste, und wird nur im Sommer, der Jagd wegen, von Russen und Samojeden besucht, die aber der Winter öfters so schnell überfällt, daß sie dort überwintern müssen. Die Kälte wäre nicht so groß, als auf dem in gleicher Breite liegenden Spitzbergen, wenn nicht öfters auf der Insel ein Nordwind entstände,

der plötzlich und wie in einem Augenblick alle natürliche Lebenswärme vertilgt. Gegen Süden erstreckt sich das Meer ins Land bis an den 68sten Grad der Breite; eine hoch gegen Norden, nehmlich bis zum 72sten Grad, auslaufende Küste, Jalmal von den Samojeden genannt, und eine unter dem 74sten Grad der Breite liegende kleine Insel, Bieloi, schließt es. Man nennt dies Meer vom Flusse Kara, das Karasche, (Ruß. Karskoe More). Bis hieher ist die Farth seit dem Anfang des 16ten Jahrhunderts bekannt gewesen. Die Einwohner von Archangel, Kolmogori, Mesen ꝛc. fahren fast jährlich nach Nova Zembla der Jagd wegen, ja sie haben Wasserfahrten nach dem Ausflusse des Ob, und nach Mangasea oder Turuchunsk, unter dem 66sten Grad der Breite, und 107ten der Länge, beim Einfluß des Turuchan, in den Jenisei gemacht: aber nicht so, daß sie die auslaufende Landspitze Jalmal umschifften, sondern sie gingen den Mutnaja, einen in den Karaschen Meerbusen fließenden Strom, acht Tage lang aufwärts, bis an einen See, woraus derselbe seinen Ursprung nimmt. Ueber den See fuhr man in einem Tage, darauf wurden die kleinen Fahrzeuge oder Cajuken, deren man sich zu dieser Fahrt bediente, 200 Faden, nach andern Nachrichten drei Werste weit, über Land gezogen, bis in einen andern See, aus welchem ein Fluß unter dem Namen Selenaja, oder nach dem russischen Atlas Tylowka, dem Meerbusen des Obflusses zueilet. Die Fahrzeuge mußten wegen des Ueberziehens, damit sie nicht zu schwer seyn möchten, ausgeladen, und die Güter über Land getragen werden. Da nun das Ueberziehen der Fahrzeuge viele Arbeit kostete: so vereinigten sich gemeiniglich viele Fahrzeuge zu dieser Fahrt, um sich wechselseitig zu helfen. Waren sie einmal in dem Selenaja (Tylowka), so gingen sie mit dem Strome. Doch hat dieser Fluß viele Untiefen, und die Fahrzeuge, die tief gingen, mußten ausgeladen und über Land getragen werden. So verstrichen zehn Tage, ehe sie den Meerbusen des Obflusses erreichten.

Darauf gingen einige nach Obdorskoi Gorodock, am Ausfluß des Ob, die mehrsten höher herauf nach der Mündung des Taß, aus diesem in den Turuchan, indem sie wieder beim Scheitelpunkte der Flüsse ihre Kähne trugen, und so kamen sie nach Mangasea *), oder wie es jetzt heißt, Turuchansk, eine Festung, deren Stärke darin besteht, daß sie keinen Feind zu fürchten hat. Sie ist von Holz mit etlichen Thürmen, und Schießscharten, die wenigen Häuser weit aus einander. Von der das Karasche Meer im Osten begränzenden Landenge Jalmal also fangen sich die mühevollen Entdeckungen der Russen im Betreff des Meeres an.

Längs dieser Landecke fuhr Murawiew im Jahr 1735, bis auf 72° 30′ Breite, Malygin und Skuratow setzten die Reise fort, umschifften die nördlichste Spitze, und kamen 1738 in den Meerbusen des Obflusses, so daß dadurch die Seefahrt um die Landspitze als völlig entdeckt und geendigt angesehen werden kann. Die Länge der Zeit giebt einen Begriff von der Mühseligkeit des Geschäfftes. Der Obische Meerbusen schneidet in verschiedenen Buchten bis zum 66sten Grad der Breite ins Land, rückt westlich zurück, um den großen Oby aufzunehmen; eine Bucht gegen Westen unter dem 69sten Grad der Breite nimmt den Taßfluß auf; die östliche Küste Matsol steigt wieder bis zum 73sten Grade, um dann den Busen zu machen, in welchem sie den Jenisei aufnimmt.

Im Jahre 1735 lief Owzin aus dem Obyschen Meerbusen in einem eigen zu dieser Eisfahrt gebauten Fahrzeug, von 70 Fuß Länge und 15 Fuß Breite, damit es desto leichter zwischen den Eisschollen durchkommen könnte. Er konnte sich nur den ersten Sommer bis unter die Polhöhe von 70 Grad arbeiten, und sah sich wegen Eis und Frost genöthigt, nach Beresow zurück zu kehren; den Sommer darauf kam er nur bis zur Mündung des Taß-

*) Müllers Sammlung russischer Geschichten, 3ter Band, S. 145 — 147.

fluß im 69 Grad. Den dritten Sommer kehrte er vom 72sten Grad 30′ zurück, und zweifelte, eine Durchfahrt in das Eismeer zu finden. Im Jahre 1738 wurde ihm Koschelef mit einem Schiffbote zu Hülfe geschickt, und beyde umseegelten dann die Landecke Matsol, und kamen glücklich in den Meerbusen des Jenisei.

In eben dem Jahre 1738 ward durch Feodor Minin der Versuch gemacht, dem aus der östlicher fließenden Lena nach dem Jenisei bestimmten Schiffe entgegen zu gehen: allein es gelang nicht. Minin mußte bis auf 73° 15′ gerade gegen Norden steuern, ehe er gegen das so weit vorspringende feste Land sich gegen Osten wenden konnte. Und als er in die Gegend kam, wo der Fluß Piäsida einfällt: so sah er sich, wegen der großen Eisschollen, die keine Durchfahrt verstatteten, gezwungen, zurück zu kehren. Nicht anders ging es dem aus der Lena ausgelaufenen und westwärts zu seegeln bestimmten Schiffe; denn da es den 27sten Julius 1735 ausgelaufen war, kam es doch nur bis an die Mündung des Flusses Olenek. Der geschickte Lieutenant Prontschischtschen, der es führte, ging einige Werste den Fluß aufwärts, und fand dort ein russisches Dorf, in dem er überwinterte. Den folgenden Sommer ging er weiter, und fuhr die Mündungen der Flüsse Anabara und Chatanga vorbei; wovon der letztere in einen langen und schmalen Meerbusen sich ergießet, dessen östliche Einfassung bis zum 74° 30′ nach Norden reichte, die westliche aber im beständigen Steigen nach Nordwesten blieb. Prontschischtschen konnte sie aber, trotz allen Bemühungen, nicht umseegeln. Er kam nicht völlig bis an die Mündung des Flusses Taimura. Hier fand er eine Reihe von Inseln vor sich, die sich von dem festen Lande gegen Nordwest weit in die See, das ist gegen die nordöstliche Küste von Nova Zembla, erstreckten, und also gleichsam das Becken für den Theil des Eismeeres schließen, das hinter dem Karatschen Meere liegt, den Obischen und Jenisseiskischen

Meerbusen begreift, und im Westen an die Küste von Jalmas stößt. Zwischen diesen Inseln war es überall voll Eis, und es schien keine Durchfahrt möglich zu seyn. Prontschischtschen meinte zwar, wenn es längs den Inseln Norden an führe, so würde er endlich, wo dieselben aufhören, eine freie See finden: allein dies erfolgte nicht. Er kam bis auf 77° 25′ und fand ein so festes Eis vor sich, daß er alle Hoffnung, weiter zu kommen, fahren ließ. Er sowohl, als seine Gattin, waren krank vom Winterlager ausgelaufen, und beyde starben, als sie in dem Flusse Olenek den 29sten August zurück kamen, wenige Tage nach einander. An seine Stelle ward 1738 Laptiew mit dem Befehl geschickt: wenn er nicht weiter zur See durchkommen könnte, die Küsten zu Lande zu beschreiben. Seine im Jahre 1739 versuchte Schifffahrt traf eben die Hindernisse an, die seinen Vorgänger zur Rückkehr zwangen. Er mußte sich also begnügen, die Küste landwärts zu beschreiben. Und das Stück von Piäsida bis über den Taimur hinaus, welches die höchste nördliche Spitze des alten Kontinents begreift, die sich bis zum 78sten Grad der Norderbreite erhebt, ist noch nicht umschifft. —

Schon seit dem Jahre 1636 hatte man von der Lena aus versucht, das Meer nach Osten zu befahren, und nach und nach die Flüsse Jana, Chroma, Indigirka, Alasea, Tschukotsch, Kolyma entdeckt. Die erste Fahrt, die man von Kolyma gegen Osten versuchte, war im Jahr 1646 von einer Gesellschaft Freiwilliger. Sie fanden die See voll Eis, doch zwischen dem Eise und festen Lande ein freies Fahrwasser, in welchem sie zweimal 24 Stunden in einem fort fuhren. Eine Bucht zwischen den Felsen des Ufers veranlaßte sie, dort einzulaufen. Sie trafen hier einige Tuschktschi an, von welchen sie Wallroßzähne erhandelten, mit denen sie zum Kolyma zurückkehrten. Im folgenden Jahre lief Deschnew mit 4 Schiffen aus, um den Anadir zu suchen, der auf der östlichen Seite Asiens über Kamtschatka ins Meer

fällt, von dem er aber glaubte, daß er gegen Norden ins Eismeer flösse. Die See war aber so voll Eis, daß keine Durchfahrt möglich war. Im Jahre 1648 liefen sieben Kotschen von Kolyma östlich aus, jedes Fahrzeug etwa mit 30 Mann besetzt. Vier gingen so verloren, daß man gar keine Nachricht von ihnen jemals erhalten. Deschnew scheint der einzige gewesen zu seyn, der wirklich die Fahrt vollendete. Da die See dies Jahr einmal von allem Eise frei war, wie selten: so erwähnt er in seinem Berichte auch nichts von dem, was ihm begegnet ist, bis er die große Tschuktschische Landecke erreichte. Er beschreibt sie nur sehr undeutlich, und es scheint, daß er nur von dem Vorgebirge spricht, das unter dem 187sten Grade der Länge und im 73sten° 30′ der Breite anhebt, und welches man das Vorgebirge Szelatskoi oder das Tschekatschensische nennt. Die Landecke, sagt er, sei ganz anders, als diejenige, welche bei dem Flusse Tschuketschia (westlich vom Flusse Kolyma) sich befinde. Sie liege zwischen Norden und Nordost, und drehe sich in einer Rundung gegen den Anadir. Auf der russischen (d. i. westlichen) Seite falle zum Wahrzeichen ein Bach in die See, bey welchem die Tschuktschi ein Gerüste wie einen Thurm von Wallfischknochen aufgerichtet hätten. Gegenüber der Landecke (es ist wahrscheinlich die westliche gemeint, doch ist dies nicht angezeigt) sind zwei Inseln in der See, auf welchen man Leute gesehen von Tschuktschischer Nation, durch deren durchlöcherte Lefzen Wallroßzähne hervorgeragt hätten. Man möge von der Landecke bis an den Fluß Anadir mit vollkommen gutem Winde in dreimal 24 Stunden seegeln können, und zu Lande werde es auch nicht weiter seyn, weil der Anadir in einen Meerbusen falle.

An dieser Landecke zerscheiterte eine der Kotschen, und es blieben nur noch zwei. Deschnew verlor gleich nach dem Ablegen von dieser Landecke die eine aus dem Gesicht, ward bis in den Oktober von Wind und Wellen herumgetrieben, und litt Schiffbruch, so viel man aus seinen Nachrichten

richten schließen möchte, schon südlicher, als der Anadir fließt. Er machte sich zu Lande auf, den Anadir zu suchen, und fand ihn erst nach zehn Wochen, die er zu Fuße gewandert hatte. Er fand weder Wild zum Jagen, noch eine Spur von Menschen. Viele der Seinigen starben hier Hungers, und er erfuhr späterhin, daß das Schicksal der andern Kotsche äußerst traurig gewesen sey. Sie waren theils am Scharbock gestorben, theils umgebracht, und wenige hatten sich auf kleinern Fahrzeugen nach Kamtschatka gerettet.

Deschnew war sehr verlegen, den Weg nach dem Kolyma wieder zu finden, als man 1650 den Landweg nach dem Anadir eingeschlagen war, und ihn näher gefunden hatte.

Alle andere Versuche, die man seit Deschnews Abreise vom Kolyma zur See machte, die Küsten zu umschiffen, sind mißlungen. 1650 wurden zwei Schifahrten in Verbindung angestellt. Goreloi, der die eine führte, kam nur von der Lena, wo er im Junius auslief, bis an den Chroma zu Ende Augusts. Hier fror er, nach Rechnung seiner Mannschaft zwei Tagereisen vom festen Lande, wenn sie nehmlich hätten über Eis gehen können, ein. Das Eis brach aber durch einen Wind, der die Kotsche noch weiter in die See trieb, welches zehn Tage währte. Die Kotsche zerscheiterte zwischen den Eisschollen, und mit unsäglicher Mühe arbeiteten sich die Leute über diese Eisstücke endlich nach dem Indigirka. Noch schlimmer ging es der andern Gesellschaft. Sie wollte eben den 2ten Julius auslaufen, als ein Seewind große Eisschollen herbeitrieb, und sie zwang, vier Wochen stille zu liegen. Nachdem der Wind günstig geworden, fuhren sie Anfangs Augusts ein wenig ostwärts. Aber schon im nächsten Arm der Lena war wieder Eis, zwischen welchem sie acht Tage lang getrieben wurden, und sie mußten sich zwei Tage lang durchbrechen, um nur wieder eine von den Inseln am Ausfluß der Lena zu gewinnen.

Endlich schien die See vom Eise rein zu seyn; aber kaum waren sie so weit, als sie Anfangs Augusts gefahren hatten, als sie wieder große Eisschollen vor sich trafen, mit denen sie vier Tage in der See herumtrieben. Vorwärts zu kommen, war keine Hoffnung; sie suchten sich nur vom Eise loszumachen und nach der Lena zu kommen, welches jedoch nur mit vielen Schwierigkeiten glückte. An der Mündung der Lena fanden sie Kotschen zum Auslaufen fertig. Bald darauf entstand ein Landwind der das Eis ein wenig entfernte. Sie wagten es in Gesellschaft mit diesem noch einmal. Als sie an die vorige schon zweimal berührte Stelle kamen, war alles voller Eis. Sie arbeiteten sich durch einen engen Kanal, der eine Insel vom Lande schnitt, indem sie ihn aufhauten, und die Kotschen zogen. Sie kamen mühvoll bis zum Jana. Hier brachte ein Seewind auf einmal so viel Eis zusammen, daß die Kotschen beinahe zerquetscht wären. Weil aber die Küsten des Eismeers in diesen Gegenden schräg abschüssig sind, so daß tiefgehende Eisschollen nicht nahe an das Ufer kommen können: so arbeiteten sie sich nahe am Lande glücklich durch, und kamen den 29sten August die Landecke vorbei, die ihrer nordlichen Lage halber von jeher für den schwersten Ort auf dieser Reise gehalten, und deshalb Swätoi Noß genannt worden, unter dem 175° der Länge und 74° der Breite.

Tages darauf erreichten sie den Meerbusen, in welchen der Chroma sich ergießt. Sie waren etwa seiner Mündung gegen über gekommen, als den 31sten August die See ganz zufror. Diejenigen, welche dem Lande am nächsten standen, und auf einen Faden Grund hatten, hofften, so bald das Eis stark genug seyn würde, ihr Hab und Gut nach dem Lande zu bringen. Aber den folgenden Tag entstand ein heftiger Landwind, der das schon eine halbe Spanne dicke Eis aufriß, und die Kotschen in die weite See verschlug, womit fünf Tage vergingen. Darauf fror bei einer Windstille die See in ei-

ner Nacht zu, und am dritten Tage konnte man schon auf dem Eis gehen. Man schickte Leute, den nächsten Weg nach dem Lande zu suchen. Auf die dem Lande nächste Kotsche wollte man allen Proviant und Geräthschaft bringen, um den Weg nach dem festen Lande näher zu haben. Als aber alles fertig war: wuchs das Wasser schleunig an, das Eis, schon ein halbes Arschin dick, zerbrach, und trieb die Kotschen noch weiter in die See; wobei es schien, daß sie so geschwinde liefen, als ob sie nicht hätten geschwinder seegeln können. Das währte fünf Tage lang. Der Wind legte sich, und die Kotschen froren zum dritten Male ein. Alles Volk gerieth in Verzweiflung. Um dem gewissen Untergang zu entgehen, verließ man alsbald die Kotschen, sprang von einer Eisscholle zur andern, warf den wenigen Proviant herüber, und zog sich mit Stecken oder Stricken über die Risse und Brüche. Die verlassenen Kotschen wurden, noch ehe sie sie aus den Augen verloren, vom Eise zerquetscht. Endlich kamen sie von Skorbut, Frost, Hunger und Arbeit entkräftet, unweit der Mündung des Indigirka ans Land *).

Die neuern Versuche, diesen Theil des Eismeers, den man mit Recht das heilige Meer **) nennt, weil man es nicht beschiffen darf, kennen zu lernen, sind noch mühvoller gewesen, und haben gleichwohl den Endzweck nicht besser erreicht, als die vorigen. Im Jahr 1711 wurden zwei Aussendungen vom Jana und Kolyma gemacht, um tiefer ins Nordmeer einzudringen, und die Inseln, die der Küste gegen über lagen, zu erforschen. Man konnte Schiffe und Kähne gar nicht gebrauchen, und fuhr in Narten (einer Art Schlitten), mit Hunden bespannt. Die erste Gesellschaft war bis Swiaetoi Noß den Küsten gefolgt, und von dort gegen Norden gegangen. Aber kaum hatten sie eine Tagreise gemacht: so wurde sie

*) Müllers Sammlung russ. Gesch. 3r Bd. S. 6 — 26.

**) Müller a. a. O. S. 41.

vom Sturmwinde und Schneegestöber überfallen, und so verwirrt, daß einer den andern verlor. Ihrer sieben hatten zwischen den Eisschollen zwei Tage gelegen, worauf sie zwölf Tage auf dem Eise hin und wieder gegangen, bis sie endlich zwischen Swiaetoi Noß und dem Chromafluß das Land fanden. Sie wollten nach dem Chroma auf den Fischfang gehen, geriethen aber unterweges in eine solche Hungersnoth, daß sie erst die Hunde, mit denen sie fuhren, aufzehrten, dann sich von Mäusen ꝛc. zu erhalten suchen mußten. Sie kehrten also zurück nach der Seeküste, und fristeten ihr Leben auf das kümmerlichste von wenig Fischen, wilden Gänsen, Enten und deren Eiern. Das Andenken der ausgestandnen Hungersnoth und die Furcht, zu einem neuen Versuch geführt, und dadurch in noch betrübtere Umstände gestürzt zu werden, erbitterte diese Gesellschaft so sehr gegen ihren Führer, daß sie ihn, seinen Sohn und zwei andere Personen ermordeten, und landeinwärts gingen, wo sie bei nachheriger Untersuchung ihrer That andere noch zweifelhaftere Erklärungen und Aussagen von sich gaben. Eben so fruchtlos war die andere Ausfertigung vom Kolyma aus. Sie sollte 50 Mann stark seyn und mit zwei Fahrzeugen geschehen. Es waren aber nur 22 Mann, die in einem Schitiki fuhren. Dies ist eine Art Böte, woran die Breter mit Riemen an einander befestiget, und gleichsam zusammengenähet sind. Sie pflegen fünf Faden lang und zwei breit zu seyn, mit einem Verdecke, plattbodicht, und mit Moos verstopft. Die Seegel bestehen aus weichgegerbten Renthierfellen; anstatt der Taue gebraucht man Riemen von Elendshäuten; die Anker sind von Holz, woran große Steine befestigt sind. Sie werden nicht nur auf Flüssen gebraucht, sondern auch zwischen denselben, längs den Seeküsten. Die Fahrt mit Kotschen, als eigentlichen Seefahrzeugen, hatte man schon jetzt ganz aufgegeben. Es war dieser Schitiki nicht weiter, als bis an die erste östliche Landecke gekommen. Hier fand sich so viel fest-

stehendes Eis, wodurch man auf keine Weise und mit keinem Fahrzeug konnte. Ein starker Wind aus der See trieb sie zurück, und die Mannschaft war froh, ihr Leben als eine Beute davon zu bringen.

Im Jahre 1714 wurden abermals aus denselben Flüssen Jana und Kolyma zwei neue Abfertigungen gemacht. Markow, der aus dem Jana laufen sollte, konnte die Reise zur See auf keine Weise, auch nicht in eigends dazu gebauten Fahrzeugen machen. Er ging also im März 1715 mit neun Personen in Narten, mit Hunden bespannt, ab, fuhr sieben Tage lang so geschwinde, als man mit Hunden fahren kann (man kann aber bei gutem Weg und Wetter achtzig bis hundert Werste in einem Tage zurücklegen), gerade gegen Norden in die See, ohne daß ihm einiges Land oder eine Insel vorkam. Weiter konnte er nicht, das Eis stand in der See in rauhen Bergmassen aufgethürmt. Er erstieg einen solchen Eisberg etwa unter dem sieben und siebzigsten oder acht und siebzigsten Grade nördlicher Breite. So weit sein Auge tragen wollte, war nichts als Eis zu sehn. Der Mangel an Futter für die Hunde zwanz ihn ohnehin, umzukehren, viele derselben kamen auf der Rückreise vor Hunger um, mit deren Fleisch die übrigen unterhalten wurden, bis sie endlich am 3ten April mit genauer Noth das Ufer erreichten. Von der andern Gesellschaft hat man keine Nachrichten *).

So traurig war der Erfolg jedesmal. Dennoch ward 1735 der Lieutenant Lassenius aus der Mündung der Lena abgesandt, um einen Seeweg nach Kamtschatka zu suchen. Er lief den 7ten August aus, sah sich aber am 14ten wegen widriger Winde, Nebel und Treibeis, wobei starker Schnee fiel, genöthigt, einen Hafen zum Winterlager zu suchen. Man fand nicht eher, als den 19ten August dazu Bequemlichkeit, an welchem sich diese Schifffahrt endigte, indem Lassenius in den Fluß Caraulach ein-

*) Müllers Sammlung, 3ter Theil. S. 34 — 42.

lief, der in denselben Meerbusen sich ergießt, in welchen der Arm der Lena, aus dem Lassenius gelaufen war, auch hineinfließt. An diesem Fluß, eine Werste von der Mündung, standen einige alte Jakutzkische Wohnungen. Neben denselben ließ Lassenius eine große Kaserne mit verschiedenen Verschlägen bauen, worin er mit dem Volke den Winter zubringen wollte. Es überfiel sie aber alle ein so tödtlicher Scharbock, daß von zwei und funfzig Personen nur neun übrig blieben; sechs waren gleich anfangs mit einem Bericht ins Land geschickt. Während dem Winterlager ward die Sonne den 6ten November zum letzten Mal gesehen, und den 19ten Januar zeigte sie sich wieder zum ersten Male. Den 19ten Mai fing das Eis auf dem Flusse Caraulach zu brechen an.

Lassenius gab die Polhöhe des Ortes 71° 28′ an. Aber der Lieutenant Laptiew, der 1736 mit neuer Mannschaft an seine Stelle gesandt ward, setzt sie nur auf 71° 11′. Laptiew konnte vor dem 15ten August nicht auslaufen; damals erst schien die See vom Eise frei zu seyn. Er nahm, um Swätoi Noß desto eher zu erreichen, seinen Lauf gerade nach Nordost. Aber nach zweimal 24 Stunden fand er in Osten und Norden so viel feststehendes Eis, daß er alle Hoffnung, weiter zu kommen, aufgab. Er wollte nach der Lena zurück: fand sich aber bald auf der südwestlichen Seite so von Eise umringt, daß er nur auf vier Striche des Kompasses freies Fahrwasser hatte. Er kam gleichwohl den 23sten August in die Mündung der Lena, und nahm, wegen des schon häufig entgegenkommenden Eises, Winterlager. Dem Scharbock konnte nur durch Sorgfalt und Mühe vorgebeugt werden. Im Jahre 1739 den 29sten Julius lief Laptiew noch einmal in die See. Den 18ten August kam er an das Swätoi Noß, und zu Ende des Monats an die Mündung des Indigirka. Daselbst war schon ein so starker Winter, daß das Schiff einfror. In keine der Mündungen des Indigirka konnte Laptiew laufen; sie waren alle zu flach. Ein Sturm

riß das Schiff wieder los, und trieb es weiter in die See, wo es den 9ten September, ungefähr sechzig Werste vom Lande, abermals einfror. Man war nur bedacht, die Schiffsgeräthschaft und die Lebensmittel ans Land zu bringen, und überließ das Schiff seinem Schicksale. Den folgenden Sommer fuhr Laptiew in einem kleinen Fahrzeug, längs den Küsten, nach dem Flusse Kolyma. Weiterhin war es der Tschuktschi wegen weder zu Lande noch zur See rathsam, an den Küsten zu laufen, und Laptiew ging nun über Land nach Anadirsk *).

1761 wurde Schalaurof zu einem neuen Versuche ausgesandt. Er behauptete, bis zu jenem äußersten Vorgebirge in Norden, das nur Deschnew umschifft hat, und welches das tschälatschensische genannt wird, gekommen zu seyn. Von einem zweiten Versuche indeß, dies Vorgebirge zu erreichen oder zu umschiffen, kam er gar nicht wieder zurück. Es ist eben so möglich, daß er im Eise sein Leben verlor, als daß er mit allen seinen Leuten von den Tschuktschen umgebracht wurde **).

Noch im Jahre 1786 sollte der Commodore Joseph Billings auf Befehl der Kaiserin Catharina den Kolymafluß und die Küsten des Eismeeres untersuchen. In Virchini Korima, 65° 28′ 25″ nördl. Breite, mußte er den Winter zubringen. Denn schon im September war Reaumürs Thermometer 18° unter dem Eispunkt, so daß man über alle Flüsse zu Pferde kommen konnte. Im Anfang des Novembers fing die Kälte an, unerträglich zu werden. Das Queckſilber fror in den Thermometern, und die mit Weingeist gefüllten sanken bis $4\frac{1}{4}$ Grad unter dem Eispunkt. Es war unmöglich, das Holz zu spalten, wenigstens dasjenige, welches nicht völlig trocken war. An den

*) Müllers Sammlung russischer Geschichte, 3ter Theil. S. 151 und f.

**) S. Account of the Rulsien discoveries between Asia and America by William Coxe, Lond. 780 und Pallas nordl. Beiträge, erster Band. S. 285. f.

kältesten Tagen zersprangen die Aexte, als wenn sie von Glas wären; es war deshalb unvermeidlich, die Arbeit einstweilen liegen zu lassen. Verließen sie ihr warmes Zimmer: so konnten sie nur durch ein Schnupftuch Luft schöpfen. Außer dem Hause wurden sie durch das Athemholen und die Ausdünstung von einer dichten Atmosphäre umgeben, die sich schnell in feinen Reif verwandelte. Das Athmen verursachte ein Geräusch, als wenn ein dichtes Papier zerrissen würde. — Und bei dieser Kälte mußte die mitgebrachte Mannschaft Schiffe bauen, um das Eismeer zu befahren. Den zwölften März ließen sich die Schneelerchen zuerst sehen, zum großen Trost der Reisenden. Am 29sten fingen die Züge der Störche nach Norden an. Gänse und Enten waren schon einige Tage früher erschienen. Es gab nun also wieder Lebensmittel, an deren Mangel man nicht wenig gelitten hatte. Den 15ten Mai fing das Eis der Flüsse aufzuthauen an, und den 25sten seegelte Billings, nebst seiner Mannschaft, von Ober-Korima den Fluß hinab. Er erreichte den 19ten Juni Nieder-Korima unter dem 68° 17′ 14″ südlicher Breite, und 157° 10′ östlicher Länge, den nördlichsten russischen Posten, in dessen Nähe man die Winterwohnung Schalaurofs noch fand. Jetzt sollte er, den Befehlen gemäß, die nordöstlichste Küste untersuchen, und das Vorgebirge Scheletskoi umschiffen, das er jedoch nicht erreichte. Den 25sten Junius wurden bei einem Nordwestwind die Anker gelichtet, und nordostwärts gesteuert, wo die Luft mit dem dicksten Nebel erfüllt war. Hier sah man das erste schwimmende Eis. Um 5 Uhr waren die Schiffe ganz von Eis umgeben, so daß sie sich dem Ufer nähern mußten. Um 5 Uhr warfen sie bei einer Tiefe von zwei Faden Anker, und erblickten vier schwarze Bären am Ufer. Es wurden Jäger nach ihnen ausgeschickt, die sie aber nicht bekommen konnten. Am 2ten Julius war das Hauptschiff abermals von einer großen Menge Eisblöcke umgeben, und verlor den andern es begleitenden Lugger aus dem Gesicht. Das Eis

war dergestalt dicht, daß man nicht vorwärts kommen konnte. Da die See nur sieben Faden tief war: so vermutheten sie, einem festen Lande nahe zu seyn. Der Wind war stark, aber das Eis erhielt das Meer in der Ruhe. Billings fürchtete einzufrieren, und war noch mehr um den leicht gebaueten Lugger bekümmert. Um 8 Uhr half man sich aus dem Eise, und um Mittag lief das Schiff in eine Bucht, die man Wolfsbai nannte, weil man einige dieser Thiere auf den Bergen bemerkte. Den 4ten Julius fand man den Lugger wieder. Eine Beobachtung gab den 5ten die Breite auf 69° 27′ 43″. Am 7ten früh schickte Billings ein Boot aus, um das Vorgebirge Baranoskamen zu umseegeln, und den Zustand des Eises zu untersuchen. Der dazu beorderte Offizier meldete aber, daß das Eis sich bis ans Ufer erstrecke, und kein Mittel, es zu passiren, übrig lasse. Billings überzeugte sich von der Wahrheit dieser Angabe, indem er das Vorgebirge zu Fuße umging. Er erblickte eine unendliche Menge Gänse auf einem See, und fand zwei Eckzähne vom Mammouth, wovon der größte 115 englische Pfund wog. Am 18ten wurde an einem erhabenen Orte ein Kreuz errichtet; am 19ten, wo das Meer etwas vom Eise frei, und der Wind günstig war, steuerte man von der Küste nach Nordosten. Es wurde ein wahrscheinlich von Schaulaurof errichtetes Kreuz bemerkt, wenigstens führte es die Jahrzahl 1762. Um 4 Uhr Nachmittags ging die Fahrt zwischen Eisinseln durch, auf deren einer ein Fuchs gefangen ward. Es zeigten sich auch Seekühe. Man legte an diesem Tage 39 englische Meilen zurück. Am Abend häufte sich das Eis wieder sehr um die Schiffe, und es fanden sich Stücke darunter, die acht Fuß hoch über das Wasser ragten. Um 11 Uhr fand Billings die Lage der Schiffe gefährlich, kehrte wieder zum Meerbusen Tschaun, und gab alle weitere Versuche, tiefer nordeinwärts zu dringen, auf. Am 21sten Julius gab eine beobachtete Sonnenhöhe die Breite 69° 35′ 56″. Noch war Westwind, der Strom ging

ostwärts und führte viel Eis. Das Seewasser war so süß, daß man die Speisen damit bereiten konnte. Am 25sten änderte sich der Strom westwärts, und das Meer wurde wieder salzig. Es zeigten sich mehrere Seekühe und einige Wallfische, welches eine nahe Dürchfahrt irgendwo vermuthen ließ. Der Sekretair der Expedition, Sauer, dem wir auch die Erzählung verdanken, glaubte dies so zuversichtlich, daß er sie aufzusuchen sich erbot. Billings war aber nicht davon zu überzeugen, und ließ die Offiziere eine Erklärung unterschreiben, daß die Klugheit die Rückkehr nach Nieder-Korima nöthig gemacht hätte. Die Luft war unaufhörlich voll Schnee, Regen, oder Nebel, und das Thermometer variirte vom Eispunkt bis zu vier Grad Wärme. — Die Küste des Eismeeres war hier nicht ganz niedrig, doch auch nicht mit Gebirgen eingefaßt. Die Busen haben wenig Tiefe, und sind allen Winden, bis auf den Südwind, ausgesetzt. Die Berge sind mit Schnee bedeckt, aus deren Wasser reißende Ströme entstehen. Auf den Bergen wächst Moos und eine Art Wicken, deren Wurzeln man aß. Auch findet man hier eine Zwergweide und eine Gattung Buchen, die nicht über 10 Zoll werden. An mehreren Orten der Küste bemerkt man Anhäufungen von schwimmendem Gehölz, auch eine große Menge von zerstörten Hütten und angezündeten Feuern, welche die Jäger zu verschiedenen Zeiten unterhalten haben. Unter den wilden Thieren fand sich eine große Menge Rennthiere, schwarze Bären, keine weißen, Wölfe, Füchse verschiedener Art, wilde Schaafe, Murmelthiere. Von Vögeln: Seelerchen, Seeschwalben, Taucher, Gänse, Enten ꝛc. Das Meer ist nicht reich an Fischen. Sie fischten mehrere Male, aber nur ein einziges Mal fingen sie Heringe und Lachs. Sie sahen mehrere Haufen Seekühe und einen Wallfisch. Das Seewasser war bis auf eine große Strecke süß. Sie versuchten das Eis oft, und fanden es immer etwas salzig. Es zeigte sich weder Ebbe noch Fluth. Die Ströme waren sehr unregelmäßig, und ihre Geschwindigkeit wechselte

von 1 bis 3 Meilen in einer Stunde; die Luft war kalt und feucht; die größte beobachtete Wärme war am 15ten Julius, wo das Reaum. Thermometer auf 16 Grad stieg. Am 12ten Julius war es zwei Grad unter dem Gefrierpunkt. Die Nebel zeigten sich immer in einer geringen Höhe über dem Eise. In einiger Entfernung zeigten sich die Eismassen wie Inseln, so daß die Reisenden oft den darüber schwebenden Nebel für Rauch ansahen *).

Sauer giebt auch noch die Geschichte von der Expedition Lachoffs und seiner Gefährten im Jahre 1770. Es hatte sich Lachoff mit seinen Gefährten an der Mündung des Flusses Jana eingeschifft, und war zuerst am Vorgebirge Seratoi Noß gelandet, wo sie einen Haufen nicht zu zählender Dammhirsche zu Gesicht bekamen, die ihren Weg südwärts genommen hatten, und wovon die Spur auf dem Eise über das ganze Eismeer sichtbar war. Lachoff hatte sich vorgenommen, den Ort auszukundschaften, woher diese Thiere gekommen wären, und fuhr auf einen mit Hunden bespannten Schlitten im Anfang des Aprils jener Spur auf dem Eise nach. Gegen Abend kam er an eine 70 Werste nördlich am Vorgebirge entfernte Insel, wo er übernachtete, und am folgenden Tag weiter fuhr. Zu Mittag kam er an eine Insel, die 20 Werste weiter, aber immer in derselben Richtung lag. Die Spur jener Thiere ging noch weiter, er verfolgte sie, bis das Eis so rauh ward, daß die Hunde den Schlitten nicht fortbringen konnten. Er sah weder Insel noch festes Land, und kam, weil die Hunde Hungers starben, mit vieler Müh zurück. Die Kaiserin belegte die von ihm gefundene Insel mit seinem Namen, und ertheilte ihm das ausschließende Recht, sowohl auf der von ihm benannten, als noch zu entdeckenden Inseln, Elfenbein zu

*) S. An Account of a Geographical and Astronomical Expedition to the Northern Parts of Russia, performed by Commod. Billings. From the Original Papers by M. Sauer. Lond. 1802.

sammeln und zu jagen. 1773 fuhr er in einem Boote mit fünf Mann zu den Inseln seines Namens, und kam bei seiner immer nordwärts gerichteten Fahrt an ein Land, welchem er den Namen der dritten Insel gab. Das Land war gebirgigt und wüste, am Ufer schwamm viel Holz, übrigens aber war keine Spur von Vegetation, noch weniger von einem menschlichen Wesen zu finden. Doch fand er Merkmahle von vierfüßigen Thieren und Mammouthszähne. Da man dieser Entdeckung einige Richtigkeit zuschrieb: so ward der Geograph Chroinoff befehligt, ihn auf diese dritte Insel zu begleiten. Im Jahr 1775 kamen sie auf der ersten Insel an, und fanden sie 150 Werste lang und 80 breit. In ihrer Mitte fand sich ein sehr ausgebreiteter See von geringer Tiefe mit steilen Ufern. Einige Felsen ausgenommen, war die ganze Insel von Eis und Sand zusammengesetzt. So wie dies Eis schmolz, sahe man Knochen und Zähne von Mammouth in großer Menge zum Vorschein kommen. Wie sich Chroinoff ausdrückte: so war diese ganze Insel von Knochen dieses außerordentlichen Thieres, Hörnern und Schädeln der Büffel und Hörnern des Rhinozeros zusammengesetzt. Von Zeit zu Zeit fand man da auch sehr lange Knochen, die völlig die Gestalt einer Schraube hatten. Die zweite von diesen Inseln liegt 20 Werste weiter, hat eine Länge von 50, und eine Breite von 25 Werstен. Auch hier fand man einen Mammouths und andere Knochen. Die Polarfüchse waren hier, wie auf der erstern, im Ueberfluß. Es wuchs daselbst ein dickes Moos, auch eine und die andere kleine Pflanze, wie man sie an den Ufern des Eismeers antrifft. Dies Moos läßt sich, wie eine Tapete, abheben, und liegt auf einer gefrornen Masse, die zu keiner Zeit aufthaut. Die Straße, welche die zweite Insel von der dritten absondert, ist 100 Werste breit. Chroinoff befuhr die Küste, und entdeckte am 25sten Mai einen sehr beträchtlichen Fluß, und nahe dabei einen kupfernen Kessel, den Lachoffs Gefährten drei Jahre vorher bei ihrer ersten

Reise daselbst zurückgelassen hatten. Das Ufer war mit Treibholz bedeckt. Chroinoff stieg auf einen hohen Berg, und sah, so weit das Auge reichte, bei heiterer Luft eine Kette von Bergen nach Osten, Westen und Norden. Nach einer Fahrt von 100 Werften, längst der Küste, fand er nach und nach drei Flüsse, auf welchen allen Treibholz in Ueberfluß schwamm. Die Flüsse waren fischreich, und besonders war dort eine Gattung Lachs häufig. Außerdem Haufen Wallfische, weiße Bären, Wölfe, Rennthiere. Die Berge bestanden aus völlig nackten Felsen. Von lebenden Bäumen und Gesträuchen war gar keine Spur. Ebbe und Fluth war im Meere wenig zu merken; das Wasser war salzig und äußerst bitter, die Strömnngen auf der westlichen Seite am häufigsten. Chroinoff brachte dort den Sommer zu, und kehrte im Herbst nach Seratoi Noß zurück; nach ihm ist niemand in diese Gegend gekommen. Das äußerste Ende seiner Reise scheint, wie bei Markow, in den 77sten Grad der Breite zu fallen, und er etwas östlicher gereist zu seyn, als jener.

Die Unmöglichkeit einer nordöstlichen Durchfahrt, oder der Beschiffung des Eismeeres von der Straße Waigatz an, bis zu den amerikanischen Küsten, oder vom 75sten Grade der Länge bis zum 215sten, als dem allein bekannten und besuchten Theil des Eismeers, scheint also bewiesen.

Denn die eben erzählten Versuche, nur die Küsten dieses Meeres auf dem genannten Striche zu erfahren, haben uns ja deutlich gezeigt, daß nicht einmal alle Sommer von Archangel nach dem Ob, und von diesem bis an den Jenisei geschifft werden kann; es hat 5 bis 6 Jahre gewährt, bis ein einziges Mal solche einzelne Theile dieses Strichs beschifft werden konnten. Andere Küsten sind durchaus gar nicht unschiffbar. Die Nordsee zwischen dem Piäside und Chatange ist eine solche Landecke, die den kühnsten Versuchen Trotz geboten hat, eine weit in die See sich erstreckende Reihe von Inseln, die noch über diesem nordlichsten

Punkte der alten Welt hinaus ins Meer liegt, und sich wahrscheinlich bis Nova Zembla erstreckt, versagt wegen der stets verstopften Straßen die von beyden Seiten so oft versuchte Durchfahrt. Zwar scheint hier das Jelmerland wegzufallen, das auf der Hasischen Charte von Rußland, als 1664 entdeckt, und Nova Zembla mit Siberien vereinigend dargestellt ist; aber eine Reihe von Inseln, durch Eis zum festen Lande gemacht, tritt an seine Stelle. Auf den Pol zu kann man noch weniger steuern. Es sei am Pol Land oder nicht, so steht das Eis, vom 77sten Grade an, fest. Und der Capitain Wood, der im Jahre 1676 die Möglichkeit der Nordfahrt nahe am Pole vorbei so fest behauptete, und zuversichtlich seine Reise antrat, lehrte ihre Unmöglichkeit am lautesten, sobald er sie versucht hatte.

Selbst die Fahrt, längst den Küsten, verspricht nicht einmal jetzt den Fortgang, den sie noch vor hundert und mehr Jahren gehabt hat; denn auch in diesem Theile der Nordsee nimmt das Wasser beträchtlich ab. Man sieht längst den Küsten des Eismeeres Holz, das von der See angespület worden, auf solchen Höhen, die heut zu Tage von keiner Fluth und keinen Wellen erreicht werden. Unweit der Mündung des Flusses Jana in Westen liegt eine alte Kotsche, die um fünf Werste von dem jetzigen Ufer der See entfernt ist; daraus ist zugleich eine außerordentliche Fläche der Küsten zu schließen, die auch durch alle Berichte derer, welche das Eismeer besuchet haben, bekräftiget wird. Eine solche Veränderung hindert noch den einzigen, bisher möglichen Weg, das gar nicht breite Fahrwasser zwischen dem Eise und festen Lande wird seichter. Die Kotschen, mit denen man in der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts fuhr, waren im Anfang des achtzehnten Jahrhunderts schon ganz unbrauchbar; man nahm Schitiken, die viel kleiner und flächer sind, und auch mit diesen konnte man schon 1709, zwischen den Flüssen Indigirka und Kolyma, nicht mehr fahren; noch kleinere Fahrzeuge

entsprechen dem Endzweck einer solchen Reise nicht mehr; hiezu kommt noch die Unwirthbarkeit der Küsten. Welche Anstalten mußten gemacht werden, daß die Russen in einem Lande, dessen Oberherrschaft sie behaupten, die Küsten bereisen konnten. Auf allen ins Eismeer fallenden Strömen waren Leute ausgeschickt, die an den Mündungen gewisse Wahrzeugen von aufgethürmtem Holze aufrichten mußten, damit die Schifffahrenden bei ihrer Ankunft in dortigen Gegenden sich darnach richten konnten; man legte in verschiedenen Orten, längst den Küsten, Magazine an, woraus im Falle der Noth die Lebensmittel genommen werden sollten. Alle dort herum wohnenden heidnischen Völker waren von der Fahrt benachrichtiget, und angewiesen, den Schifffahrenden auf den ersten Wink zu Hülfe zu eilen. Vortheile, die keine fremde Nation je erwarten kann; sie findet nichts, als einen gefrornen, mit Eis und Schnee bedeckten Boden. Vom 66sten Grade der Breite an verlieren sich die Gebüsche, in welche hier schon die südlichern Wälder vom 50sten Grade ab zusammengeschrumpft waren, in kleines unfruchtbares Moos, das auch nur kümmerlich aus dem hartgefrornen Boden sich hervordrängt; und selbst da, wo es noch größere Bäume giebt, fühlen doch diese nur in den letzten Tagen des Junius die wohlthätige Wärme der Sonne. Um diese Zeit fangen sie erst an, Blüthe und Knospen zu treiben. Der im September schon fallende Schnee versenkt schon wieder die Blätter. Gmelin sah in Turuchansk oder Mangasia, unter dem 66sten Grade der Breite, den 9ten Junius, das Wasser auf den Straßen noch den ganzen Tag über zu einer merklichen Dicke frieren; den 10ten fiel noch Schnee, und den 15ten stand die Viole der hohen Schweizerberge schon in ihrer vollen Blüthe; das Gras wächst dann auf das eiligste, und die Vögel schweben überall in der zehn Tage vorher für sie noch unbewohnbaren Luft, als wenn sie es ahneten, daß ihre Dauer und Freude nur einen Augenblick währt. An den Küsten trifft man also nichts, als Hütten der jagen-

den Russen, Tungusen, Samojeden, die sie ohnehin oft verlassen.

Dem allen ungeachtet glaubt doch Mr. de Pagès *), daß der Weg zum Nordpol, oder von Nova Zembla nach Osten hinab, für große Schiffe möglich sey; zum Pol hinauf räth er, zwischen Nova Zembla und Spitzbergen, zu fahren; überdem versicherte er, daß in Nordost von Nova Zembla zwar kein vom Eise ganz freies, aber doch ein Meer anzutreffen sey, das nur hier und da zugefroren wäre, und also eine eben so mögliche Beschiffung zulasse, als die auf der Höhe, 20 Meilen im Nordwest von Spitzbergen, beschaffen ist. Er gesteht zu, daß man die Reise nicht in einem Jahre machen, noch daß man große Strecken auf einmal werde zurücklegen können; aber es scheint ihm doch sehr wahrscheinlich, daß man in einer Jahreszeit einen Weg von 500 Meilen durch ein mittelmäßiges Eis machen könne. Dies Eis bleibt überdies nicht auf denselbigen Stellen liegen; sein Abweichen und verschiedene Zufälle machen, daß man gewöhnlich mitten auf dem Meere nicht lange zwischen denselben eingeschlossen bleiben kann. Uebrigens bilden geschickte Handgriffe mit Sägen, dem Tauwerk und den Seegeln oft Wege, wo es keine giebt, und ein zwischen Eismassen eingeschlossenes Schiff kann, ohne doch ganz in denselben eingemauert zu seyn, durch Hülfe der Sägen sich wohl einen Weg öffnen. Wäre auch das Eis zu dicke, um zersägt zu werden: so sey es möglich, die Eismasse gerade da, wo sie unter sich zusammengefroren ist, durch eine gewisse Art von Wendemaschinen zu trennen. Doch welche Gefahren verrathen nicht diese Vorschläge allein, und nichts als Liebe zur Kenntniß und Wissenschaft könnte eine solche Reise anrathen.

Das äußerste nordöstlichste Ende Siberiens ist noch als unentdeckt zu rechnen; es wohnen hier die Tschuktschen, die von

*) Voyage autour du Monde et vers les deux Poles, par Mr. de Pagès.

von ihren vom Mooſe ſich nährenden Rennthieren oder von Jagd, Fang der Seethiere und Fiſcherei leben. Im Norden von dieſem Landesende ſind viele kleine Inſeln, die man fälſchlich für einen Theil von Nordamerika hielt, und jetzt die kreſtofskiſchen oder Bäreninſeln nennt *).

Daß Amerika nicht mit Aſien zuſammenhänge, ſondern daß das Nordmeer vielmehr zwiſchen beiden Welttheilen durchſtröme, hat Vitus Behring zuerſt entdeckt, der im Jahre 1728 von Niſchnei, Kamtſchatkoi und Oſtrog auslief, und bis an das Vorgebirge Serdzekamen (Herzſtein) ſchiffte, im 67° 18′ nördlicher Breite **) und 208° 45′ Länge ***); den öſtlichen Punkt nennt man das Oſtkap. Die Küſte von Amerika tritt bis zum 209° 45′ Minuten vor, und ihr weſtlicher Punkt heißt das Vorgebirge Prinz Wales. Gwosdew entdeckte und befuhr ſie zuerſt im Jahre 1730 ****). Die kleine Entfernung, bis auf welche ſich die Küſten nähern, machen es ſehr wahrſcheinlich, daß ſie ehedem verbunden geweſen, und nur durch eine heftige Revolution, deren der Erdball in den älteſten Abſchnitten ſeines Daſeyns ſo viele erlitten hat, getrennt worden ſind. Die Straße ſelbſt heißt von ihrem erſten Befahrer die Behringsſtraße, auch wohl, weil ſie in neuern Zeiten allein von Cook befahren iſt, die Cooksſtraße; ſie iſt zu allen Zeiten ſtürmiſch, und wenn ſie nicht von Eis verſtopft iſt, unruhig und von gewaltiger Strömung †).

*) S. Pallas neue nordiſche Beiträge, 1ſter Band, S. 284. u. f.

**) Müllers Sammlung ruſſiſcher Geſchichten, 3ter Theil, S. 112—120.

***) So weit verlängerte Cook nach ſeinen Beobachtungen die äußerſte nordöſtliche Gränze, da die ruſſiſchen Charten ſie bisher in den 205ten Grad der Länge ſetzten.

****) Müller a. a. O. S. 131.

†) Pallas über die Entdeckungen im öſtlichen Ocean und die neuen nordiſchen Beyträgen, erſter Band, zweites Stück.

In der Behringsstraße sind drey bis vier Inseln; die erste derselben heißt Magli und ihre Einwohner Kejegalilit; sie ist von Ostkap höchstens anderthalb Tage entfernt; des Winters macht man über das Eis auf Rennthierschlitten den Weg in 7 bis 8 Stunden. Die Einwohner haben ihre eigene Sprache, tragen Kleider von Rennthierhäuten, und nähren sich hauptsächlich vom Fang der Wallrosse, Wallfische und Seehunde. Die Insel hat ganz und gar kein Holz, daher kochen sie ihre Speisen, wie die Tschuktschen, beim Thranfeuer, indem sie einen ausgehöhlten Stein voll Thran gießen, und einen Docht aus weichem Sumpfmoos, wie eine Lunte gedreht und mit Fäden aus Thierdärmen umwunden, darein legen und anzünden; mit diesen Lampen, deren Docht drei Finger dick ist, erwärmen sie sich auch in ihren aus Fellen zusammengenähten Jurten. Die zweite Insel Obolgi ist ungefähr so weit von Magli, als Magli vom Ostkap. Zwischen Obolgi und Amerika sind noch ein paar kleinere Inseln, Ugun genannt. Die Bewohner aller dieser Eilande unterscheiden sich von den Tschuktschen durch die in gewisse Einschnitte der Unterlippe eingesetzten Zähne *).

Nur in der Gegend dieser Insel, im 65sten Grad der Breite, ist die Straße eng, bey der St. Laurenz Bay erweitert sie sich auf beiden Seiten sehr stark, bis sie denn bei dem tschuktschischen Vorgebirge (Tschukotskori Noß) zu dem Kamtschatkischen Meere sich ausbreitet, das durch die Inseln begränzt wird, die vom 180sten bis zum 223sten Grad der Länge laufen und vom 51sten bis zum 56sten Grad der Breite in einer schwachgekrümmten Linie von den kamtschatkischen Vorgebirgen Stolbofskoi und Kwnoßkoi zu der amerikanischen Landspitze Alaschka hinüberreichen; Behring entdeckte sie im Jahre 1741 **). Behring erreichte im 59° 18′ nördlicher Breite und 238° 10′ östlicher Länge das feste Land von Amerika in einer Bucht,

*) Pallas a. a. O. S. 246. 247. 281.

**) Müllers Sammlung russischer Geschichten, S. 138. u. f.

die von ihm den Namen führt, und bestimmte die Lage der beiden Vorgebirge St. Elias und St. Hermogenes *), zwischen denen sich, wie Cooks Entdeckungen zeigen, die beiden großen Buchten, der Prinz Wilhelms Sund und der Cookfluß, nach Norden erstrecken. Auf der Rückreise ward Behring so gefährlich am Scharbock krank, daß er die Führung seines Schiffes dem Lieutnant Wexel anvertrauen mußte; die ganze Mannschaft hatte kein besseres Schicksal, es blieben kaum so viele übrig, als das Schiff zu regieren nöthig waren. Es ward an eine unbekannte Insel getrieben, die man nachher Behring zu Ehren, der dort starb, die Behringsinsel nannte. Sie ist klein, unbewohnt, von Nordwest nach Südost gestreckt, besteht aus kahlen und felsigt zerrissenen Gebirgen; merkwürdig sind auf ihr nur die bis auf 30 Klaftern über der Meeresfläche angeschwemmten, mit Treibholz und Gerippen von Seethieren vermischten Sandhügel, welche wahrscheinlich von gewaltsamen, durch Erdbeben und vulkanische Ausbrüche verursachten Fluthen aufgethürmt sind. Während der Zeit ihres Winteraufenthaltes wurden zwei todte Wallfische ans Land getrieben. Das Kamtschatkische Meer ist sehr seicht; die Busen, die es an Asiens Seiten macht, sind erstens der Anadirsche, in welchen sich der Anadir ergießt, von Deschnew entdeckt. Alles ist hier öde und wüste, von Wilden nur flüchtig der Jagd wegen besucht. Der Ostrog Anadirskoi, unter dem 66° 9′ ging 1770 ein, dessen Einwohner an den Penschinischen Meerbusen nach Ischiginska Krepost zogen. Das Vorgebirge Opukinskoi, unter dem 61sten Grad der Breite, begränzt den Anadirschen Busen, und bildet mit den nächstfolgenden Vorgebirgen kleinere Busen. Die Halbinsel Kamtschatka, die in Europa erst spät bekannt ward, und an deren südlichsten Spitze die Russen erst 1706 kamen, trennt das kamtschatkische Meer von dem

*) Müllers Sammlung russ. Geschichten, S. 203. u. f.

ockotzkischen; ihr Anfang in Norden wird bald mehr, bald weniger hoch hinaufgesetzt; man sollte sie von dem Opukinskoischen Vorgebirge anfangen. In der russischen Kanzlei nimmt man zur nördlichen Gränze den 59° 30′ nördl. Breite an; westwärts bei dem Flusse Pustaja und ostwärts bei dem Anapkoi: denn hier ist das Meer so schmal, daß man von dem in der Mitte befindlichen Gebirge beide Meere sehen kann. Nach dieser Bestimmung beträgt die Länge der Halbinsel ohngefähr $7\frac{1}{2}$°; die Breite ist wegen der Buchten, die sie auf beiden Seiten macht, sehr verschieden; am breitesten ist sie da, wo sich der Fluß Kamtschatka in eine Bucht ergießt, die der Beringsinsel gegenüber liegt. Nahe der südlichen Spitze der Insel, unter dem 53 Grad der Breite, liegt der St. Peter- und Pauls-Meerbusen, in welchem sich der Awatscha ergießt, dessen schmale, aber tiefe Einfahrt Schiffen von aller Größe einen gefahrlosen Eingang öffnet. Durch drei natürliche Vorsprünge und Einbuchten bildet er eben so viele gute Hafen; nur sind diese gewöhnlich sehr lange mit Eis bedeckt. Noch am 2ten May fand die Discovery, eins von Cooks Entdeckungsschiffen, die innere Bay eingefroren *). Im ein und funfzigsten Grade der Breite endigt sich Kamtschaka in Südosten mit einer niedrigen Landspitze, die etwa 400 Faden breit ist und ihrer viereckigen Gestalt halber Lopatka, das heißt Schaufel, genannt wird. Zwischen dieser Spitze und den Kurilischen Inseln geht das Eismeer tief ins Land, und macht ein großes inländisches Meer, das Ochotzkische, bei den Tungusen Lam genannt, in das sich eine unzählbare Menge Flüsse ergießen. Es läuft längs der Küste von Kamtschatka gerade nach Norden hinauf bis zum 63° 21′ der Breite. Hier bildet es eine neue, obzwar wüste Halbinsel zwischen

*) S. Tagebuch einer Entdeckungsreise nach der Südsee in den Jahren 1776 bis 1780, unter der Anführung der Kapitaine Cook und Clerke ꝛc. aus dem Englischen von Forster. Berlin 1791. S. 316.

zwei seiner Meerbusen, der östliche der Penschinskische genannt, in den sich der Penschina ergießt; dessen Mündung durch Landmesser als 200 Werste von Anadirskoi gefunden ist. Der westliche heißt der Ischiginskische, weil sich der Ischiga (Giziga) hinein ergießt. Die Küste läuft vom zwei und sechzigsten Grad der Breite bis zum sechzigsten ohne einen Vorsprung. Hier hingegen, wo der Jama einfällt, tritt sie nach Osten vor, läuft stark nach Norden zurück, und macht einen starken Busen, bei dessen Ende mehrere kleine Inseln liegen. Sie biegt sich hierauf westlich um, macht einen größern Meerbusen unter dem 166° der Länge, und dem sechzigsten der Breite. Von hier läuft sie ganz südwestlich bis nach Ochotzk 160° 59′ 15″ der Länge, und 59° 20′ Breite. Aus dem Hafen dieser Stadt gehen die Russen nach Kamtschatka zu Schiffe, weil die Reise zu Lande theils zu lange und unbequem, theils zu unsicher ist. Die Gegend trägt gar nichts, und die Stadt erhält ihre Lebensmittel von dem über 131 Meilen entfernten Jakutzk, von woher der Transport mit Pferden und Rennthieren wegen der Berge und sumpfigen Wälder stets über sechs Wochen erfordert. Von hier läuft die Küste gerade nach Süden herunter bis zum Ausflusse des Ud, wo Udskoi Ostrog liegt, das 55° 18′ Polhöhe hat, ohne eine andere Bucht zu machen, als die durch die Mündungen der Flüsse entsteht. — Gerade vor dem Ausflusse des Ud liegen die Schantarischen Inseln. Ein Name der von den Giljaeken am Flusse Amur erborgt ist, in deren Sprache Schantar eine Insel heißt. Sie sind nicht bewohnt, werden der Jagd wegen besucht und liegen Tagereisen aus einander. Vom Ud läuft die Küste über 45 Meilen gerade nach Osten, bildet eine kleine Landecke, auf deren südlicher Seite der große Amur sich ins Meer ergießt. Seiner Mündung gegenüber liegt die 60 Meilen lange Insel Sachalin Uda *). Sie macht mit dem festen Lande eine eben so lange Meerenge, ist aber übrigens wenig bekannt. Die Küste streicht

*) Du Halde descript. de la Chine. Tome IV. p. 14.

südsüdöstlich herunter bis zum 160sten Grad der Länge, und 44 der Breite. Hier schließt sich dies große Meer durch eine von 55° nach NNO laufende Kette, von den Inseln, die man die Kurilischen auch Kusischen nennt, und die so dicht bei einander liegen und sich so nahe an Kamtschatka schließen, daß die früher Reisenden, die nicht alle Einbuchten verfolgten, hier von Japan aus ein festes Land annehmen, Jedso genannt. So die Holländer, die im Jahre 1643 auf dem Schiffe Castricom hier diese Gegend bereisten *), womit das Tagebuch des Schiffes Breskes, das zu gleicher Zeit diese Küsten besuchte, übereinstimmt **). Eins bleibt nur noch unerklärlich, daß diese frühern Reisenden gar nicht die schnelle Strömung bemerkt haben, die zwischen diesen Inseln, besonders zur Zeit der Ebbe und Fluth, welche hier sehr hoch steigt, statt findet, und wobei die Ueberfahrenden öfters umkommen; daher man wohl auf die Gedanken gerathen könnte, es sey das ehemalige Jedso durch ein in diesen Gegenden sehr gewöhnliches Erdbeben nach der Schifffahrt der Holländer zerrissen. Sie sind alle gebirgicht und zum Theil mit feuerspeienden Gebirgen und heißen Quellen versehen. Die größern sind alle bewohnt; nicht so die kleinern. Die Einwohner dieses Archipels nennen sich Ulivut Eeke, von den Japanesen werden sie Jeso oder Eso genannt. Die Straße Tasso, die zwischen der östlichen Spitze der chinesischen Tartarey und der ersten dieser Inseln, welche auch die größte ist, und Matsmai heißt, hindurchläuft, ist noch nicht 30 Werste breit, und eben so viel möchte sie auch zwischen Japan breit seyn. Zwischen der letzten Schumtschu und der Landecke von Kamtschatka ist die Meerenge nur 15 Werste breit.

Die Kette der Inseln, die das Kamtschatkische Meer schließt und Asien mit Amerika zusammenhängt, scheint ehe-

*) S. Thevenot Voyages au Nord. Vol. 3.

**) Sie findet sich bei Witsen Noord en Oost Tartarye, ed. 2. p. 138.

mals viel dichter geschlossen gewesen, und nur durch die beständigen Strömungen aus dem Eismeer südwärts, und durch Erdbeben, die hier noch immer wüthen, immer mehr unterbrochen worden zu seyn. Die Küsten des festen Landes sowohl, als der Inseln sind zerrissen und abgestürzt, mit hohen Klippen umgeben, und zeigen Spuren gewaltsamer Trennung. Auf ihnen wächst kein Baum und kein Strauch, welches allein Beweis seyn könnte, daß hinter ihnen im Norden kein festes Land seyn kann, dessen Schutz die stürmischen Winde mehr abhalten, und den Wuchs oder Aufschlag des Holzes begünstigen würde; so wie das auf der östlichen Insel Kodiak, oder richtiger Kychtak, durch den Schutz von Alaska geschieht, auf der demnach auch wirklich Holz wächst. Uebrigens findet man an den Inseln viel Treibholz. In diesem großen Archipel sind es eigentlich nur die östlichen, wo jetzt noch die Seeottern, schwarze und weiße Füchse gefunden werden; und zu ihnen gehn auch eigentlich die jährlich von Ochotzk und Kamtschatka aus veranstalteten Seereisen. Russische Wildschützen haben hier Gärten, worin sie Kohl, Kartoffeln, Gemüse, ziehn. Auch haben sie hierher neuerlich Kühe und Ziegen gebracht. Die Seeottern, denen, ihres herrlichen Pelzes wegen, am mehrsten nachgestellt wird, nehmen zusehends ab. An den Küsten von Kamtschatka werden sie nicht gefunden. Bei den aleutischen Inseln sind sie eine Seltenheit. Die Schumagiusinseln haben sie ohnlängst (1802) verlassen und in 15 Jahren werden sie zwischen den 45 bis 60° nördl. Breite völlig ausgerottet seyn. Die russischen Niederlassungen gehen bis auf das feste Land von Amerika, an Cooks Einfahrt.

Der Archipel wird in drei kleinere Inselgruppen getheilt, die aleutinischen, andreanofwskischen und Fuchseilande. Es sind ihrer zusammen 46, der nähern aleutischen Inseln 6, worunter die Behringsinsel, auf welcher die sibirischen nach den Fuchsinseln seegelnden Schiffe gewöhnlich den ersten Winter zubringen. Mitten im Ge-

birge dieser Insel hat Steller Treibholz, das in der dortigen See häufig ist, und Gerippe von Delphinen und Wallfischen, nach Schätzung mehr als 30 Klaftern senkrecht über dem Zeichen der gewöhnlichen höchsten Fluth, angetroffen, welches mit zu den Spuren von Verminderung des Wassers gerechnet werden kann. — Die Kupferinsel, an deren westlichem Ende man unter abgestürzten Bergen der Küste gediegenes Kupfer sammelt, wovon man Stücke von 10 bis 15 Pfund gefunden hat, ohne daß die hingesandten Bergleute Adern von Wichtigkeit hätten finden können. Die entferntern aleutischen Inseln, auch Chao genannt, werden gewöhnlich unberührt in Süden von denen gelassen, die nach den Fuchsinseln fahren; die andreanofwskischen Inseln oder Negho; die Fuchsinseln oder Kawalang, darunter Agun Alásha, oder nach russischer Abkürzung Unalaschka, eine der beträchtlichsten ist. Sie hat 30 Meilen Länge; einige tausend Einwohner, und unterschiedene Dörfer, meistens troglodytenartig aus Gruben unter der Erde bestehend, in welche man auf Leitern herabsteigt und worin die Unalaschkaner zu 50, zu 100 und mehr beisammen wohnen. Die Einwohner werden ihrer künstlichen Arbeit wegen gelobt; ihre Kleidung von Sauer *) als sehr alt beschrieben. Sie verfertigen aus Seehundssennen Zwirn von der Feinheit eines Haares, bis zur Dicke des Packgarns. Ihre Nähnadeln bestehen aus den Flügelknochen der Möven; an dem obersten Ende sind sie statt des Oehrs mit einem feinen Einschnitt versehen, womit sie die künstlichsten Strickereien zu Stande bringen. Ihre Baidaren (lederne Fahrzeuge) sind zum Theil ganz durchsichtig, so daß man von außen ihre innere Construction erkennen kann. Die Bevölkerung von Unalaschka und den übrigen Aleuten hat sehr abgenommen, weil die russischen Wildschützen die Männer zur Jagd und andern

*) S. dessen Account of a Geogr. and Astr. Expedit. to the Northen Parts of Russia, performed by Billings.

Arbeiten zwtngen, und sie Jahre lang fern von ihren Wohnungen entführen, ohne ihnen für alles das mehr als Glas-Korallen und kümmerliche Nahrung zu reichen, so daß sie die bittersten Beschwerden über ihre Unterdrückung führen. Unalaschka ist gewöhnlich in dichtem Nebel verhüllet, und während den 8 Monaten und 16 Tagen, daß Sauer im Jahre 1791 hier war, hatte man nur achtzehnmal Sonnenblicke, keinen einzigen heitern Tag. Hinter Unalaschka liegt Unimga oder Unimak, gegen welche eine Spitze vom festen Lande Nordwest Amerikas mit etlichen umliegenden Inseln, als Kodiak, die Spitze selbst Alaschka, oder auch das Land der schwarzen Füchse genannt, ist, so wie man es aus Cooks letzter Reise weiß, keine Insel, sondern eine Halbinsel, also festes Land, obgleich nur eine sehr schmale Erdzunge, auf dessen südlicher Seite vom 59° bis zum 61° 30′ Breite ein langer merkwürdiger Arm der See, der die Gewässer eines der größten Ströme in der bekannten Welt empfängt, und dessen fernere Untersuchung wahrscheinlich den Zugang zu den großen Landseen im Innern von Amerika erleichtern, und auf diese Weise eine inländische Kommunikation zwischen der Ost- und Westküste eröffnen wird.

Man nennt diesen Fluß nach seinem Entdecker Cook. Der ganze Norden von Amerika zwischen diesem Flusse und dem großen Meerbusen, in den er sich ergießt, und zwischen der Hudsonsbay wird von unzähligen Landseen durchschnitten, welche größtentheils vermittelst ansehnlicher Flüsse an einander hangen. Ungefähr im 107° 9′ westlicher Länge und 50° Norder Breite findet man, daß die Gewässer eine nordwestliche Richtung nehmen: denn in dieser Gegend scheidet ein Gebirge die Flüsse, welche ostwärts und südwärts gehen, von denen, die ihren Abfluß nach Westen haben. Der große Arathapeskow-See, der sich vom 60° 45′ bis zum 62° 30′ in westnordwestlicher Richtung erstreckt, und über 70 deutsche Meilen lang ist, liegt schon auf der Nordseite des Gebirges, und aus

demselben fließt wieder ein großer Fluß, Slave River (Skcavenfluß), nordwestwärts eine Strecke von etwa dreißig deutschen Meilen bis in einen noch ungleich größern See, den Sklavensee, der sich zwischen dem 62° und 65° nördl. Breite und dem 143° und 152° W. L. erstreckt. Aus dem Sklavensee fällt ein Fluß in südwestlicher Richtung, von dem behauptet wird, daß er sich durch die größten Fälle in der ganzen Welt auszeichne. Peter Pond, ein Kanadier, will bis an diese Fälle im J. 1787 gekommen seyn, wo ihm zwey Indianer den Fluß hinaufwärts entgegen kamen, und ihm versicherten, sie hätten von den Schiffen an der Mündung des Flusses eine wollene Decke erhalten, die sie ihm zeigten. Der Fluß konnte schwerlich ein anderer, als der Cooksfluß seyn, der folglich aus dem ungeheuer großen Becken des Sklavensees entspringt. Aus eben diesem See geht auch ein Fluß nach Norden, der ungefähr im 68° 30′ nördl. Br. und 237° 45′ östl. Länge das nordliche Eismeer erreicht *). Diesem zu Folge wäre der Theil Amerikas, der über Cooksfluß läge, eine große, ganz dem Nordmeer angehörige Insel; nur freilich eine Insel, die nicht sehr viel kleiner seyn dürfte, als ganz Europa, und durch nichts, als durch einen sehr hoch gelegnen großen See, und dessen nach allen Seiten hin sich ergießenden Ausflüssen vom übrigen festen Lande getrennt wäre. Die Gegend um den Arathapeskow wird als überaus fruchtbar, und mit Waldung reichlich versehen beschrieben; die Witterung soll milder seyn, als die um Quebek; hingegen nordwärts vom Sklavensee sieht man keine Wälder mehr, sondern an ihrer Statt ein niedriges Gestrüppe, worin sich eine kleine Art von wilden Büffeln, mit sehr langem Haar an den Schenkeln und Beinen,

*) Georg Forsters kleine Schriften. Berlin 794. 2ter Th. S. 99. und 205 lqq., bey welchen letztern Nachrichten er sich auf einen im Gentleman's Magazine. März 1790. S. 197. abgedruckten von Quebeck den 7ten Nov. 1789 datirten Brief beruft.

aber ohne Schwanz, kurz die sogenannten kleinen Bisamochsen, die Pennant in seiner arktischen Zoologie ausführlich beschreibt, und wovon einmal ein Gerippe am Seeufer von Sibirien gefunden ward, in großer Anzahl aufhält. Eben so scheint der nordöstliche, über dem Sklavensee und Sklavenfluß, und nördlich über dem Arathapeskow-See gelegne Theil Amerikas, in welchem die Kupferindianer und Dogribb-Hunderibbenindianer wohnen, gleichfalls eine dem Nordmeer angehörige Insel zu seyn, die im 267° östl. Länge vom festen Lande abgeschnitten ist. Hearne, der vom Port Prince of Wales (im 58° 50′ nördl. Breite, unfern vom Ausfluß des Curchill in die Hudsonsbay) zu Lande nach dem Kopermineфluß, von dem man durch Indianer wußte, daß er sich dort in die Nordsee ergießt, im Jahr 1770 geschickt ward, fand ihn zwar nicht schiffbar, sondern so beschaffen, daß er kaum ein Kanot tragen konnte, überall mit Wasserfällen, Sandbänken und Steinhaufen gleichsam abgedämmt; aber er überzeugte sich auch wirklich, daß hier das Nordmeer bis an seine Mündung reicht.

Ein und zwanzig Eskimaux, die in einer Hütte waren, — sie wurden, leider! sämmtlich von seinen Begleitern, nordischen Amerikanern, des Kupfers wegen, das sie bey sich hatten, niedergemacht, — eine Menge von Wallfischknochen und Seehundsfellen, Rippen in großer Anzahl auf dem Eise waren lauter Beweise, daß man wirklich am Nordmeer sey. Auch sah er wirklich, etwa 2 deutsche Meilen vor sich, in Norden die See; der Fluß floß seicht über eine dürre Fläche, welche die Küste bildete. Es war Ebbe, die, nach dem Eise zu urtheilen, an dessen Rändern er Merkmahle wahrnahm, etwa 12 bis 14 Fuß fallen mochte. Die Fluth konnte nur eben die Mündung des Flusses erreichen, folglich war das Wasser in demselben nicht im mindesten gesalzen.

Das Meer hatte, so weit man mit Ferngläsern sehen konnte, viele Inseln und Untiefen, und das Eis war nur

rund um die Inseln und Sandbänke aufgethaut. Hearne setzt seinen Ausfluß in das Meer auf den 72° nördl. Breite. Dalrymple indessen und Arrowsmith nehmen nach andern Nachrichten und Beobachtungen, die indessen noch nicht völlig begründet seyn möchten, nur den 68° der Breite an, die Länge hat man 266° 35′ gefunden. Unter dem 66° 30′ liegt der Büffelsee an einem steinigten Gebirge, und auf dessen östlicher Seite, unter dem 66° der Breite, der Coqead, dessen Ausfluß ebenfalls ins Meer sich ergießt, das ihm näher seyn soll, als der Copermine-Fluß.

Nach den Aussagen der Indianer läuft die Küste von Repulsebay, als der nördlichsten Bucht der Hudsonsbay bis an den Kupferfluß westlich in gerader Richtung fort; und hier wäre also im 67° nördl. Breite eine Durchfahrt aus der Hudsonsbay in das nördliche Eismeer. Das Eis aber, das hier nicht geringere Hindernisse, als über Asien macht, nimmt ihr alle Brauchbarkeit um so mehr, da sie doch nur längs dem Lande westwärts nach dem Eiskap führen würde.

Dies liegt unter dem 70° 29′ der Breite und 216° 1′ Länge, und ist der letzte nordwestliche Punkt von Amerika, zu dem sich Cook hinauf arbeiten konnte. Hier hemmte das Eis allen weitern Fortgang nach Norden, sowohl längs der Amerikanischen, als der Asiatischen Küste, und brachte Cook's Schiffe, da es beständig südwärts vorrückte, in die augenscheinlichste Gefahr an den seichten Ufern zu scheitern, so daß er auf nichts, als auf die Rückreise denken mußte, bey der er so unglücklich war. Clerke, der im folgenden Jahr noch einmal alles anwandte, das mit dem Strom des Nordmeers andringende Eis zu durchbrechen, sah auch alle seine Bemühungen vereitelt; es bleibt also das ganze Nordmeer, das über Afrika liegt, auch seinen Küsten nach, uns kaum problematisch bekannt.

Vom Eiskap springt die Küste südwestlich vor bis zum Cap Lisburn im 69° der Breite, und hier kann man

die Behringsstraße anfangen, dann scheint sie gerade nach Süden zu laufen; vom 68° der Breite hingegen geht sie südwestlich bis zum 65° 46′ der nördlichen Breite. Hier ist das von Cook entdeckte Vorgebirge des Prinzen von Wales, die westlichste Spitze von Amerika, und zugleich die östlichste Gränze der Behringschen Meerenge, die die alte und neue Welt scheidet. Sie ist zwischen der Lorenzbay und Cap Prinz Wales 48 englische Meilen breit, und noch liegen drei Inseln dazwischen. Jetzt geht die Küste südöstlich bis zum Cap Rodney, dann fast gerade gegen Osten, und macht den großen, bis jetzt noch von Cook allein besuchten, und nicht genug erforschten Norton Sund, im 64° 30′ der Breite, und im 216° 40′ der Länge. Hier springt die Küste wieder ein wenig vor nach Südwest, macht das Cap Stephens unter dem 63° 13′ der Breite, und geht dann, nachdem sie unter dem 63° der Breite die Länge von 215° 17′ erreicht hat, fast in gerader Linie, wie abgeschnitten, nach Süden bis zu dem Cap Newenham im 58° 42′ der Breite. Das Wasser ist auf diesem Strich so untief, das Cook längs demselben die Küsten nicht verfolgen konnte, nur von Sheal Neß im 60sten Grade der Breite bis Newenham gelang es ihm dem Ufer näher zu kommen, und seine Küsten im Gesicht zu behalten.

Das Cap Newenham macht die Nordwestspitze der großen und tiefen Bristolbay, indem hier die Küste auf einmal bis zum 219° 36′ der Länge nach Osten zurückweicht; in ihrer Vertiefung nimmt sie unter 58° 27′ der Breite einen ansehnlichen Fluß, den Bristolfluß, auf. Die südliche Gränze der Bristolbay macht die lange südwestlich vorrückende Erdzunge Alaska, die sich unter dem 214° der Länge im 55sten der Breite endigt, sodann ostnordöstlich in einem Bogen hinaufsteigt, in dessen Tiefe der Cooksfluß fällt. Bei der Erdzunge im Süden liegen mehrere Inseln, davon Kodiak oder Kychtag die letzte ist, welche die Russen besuchen. Zwischen den Inseln und der Erd-

zunge läuft nach dem Cookfluß eine Meerenge hinauf, die ihr erster Befahrer Meares, im Jahre 1768, die Petriesstraße nannte.

Die südliche Küste des Cooksflusses, die eben keinen zu großen Zwischenraum zwischen ihm und dem Prinz Wilhelms Sund macht, ist wahrscheinlich eine der größern Inseln, die hier in Menge liegen. C. Dixon hat hier 1785 mehrere Häfen und Ankerplätze entdeckt *). Schelechow kreuzte hier 1788, und von ihm haben wir noch die besten Nachrichten. Im Jahr 1790 landete Billings im Prinz Wilhelms-Sunde unter dem 60° 18′ 48″ nördl. B. und 213° 42′ 45″ östlicher Länge, und erfuhr von einem alten Amerikaner, daß südostwärts ein großes salziges Wasser vorhanden wäre, konnte es aber selbst nicht genauer untersuchen. Nach Vancouvers Erforschungen und Macnenzies letzter Reise ist das Meer wieder zweifelhaft.

Vor dem Prinz Wilhelm Sund, auf welchem Meares 1786 eine so schreckliche Ueberwinterung hatte **), liegen mehrere Inseln, Montague, Roseinsel ꝛc. Auch er zieht sich so weit ins Land hinein, daß es wohl möglich ist, daß er mit dem Sklavensee zusammenhänge. Die Küste läuft nun südöstlich bis zum 60sten Grad der Breite, wo das schon von dem russischen Capitain Behring entdeckte Vorgebirge St. Elias liegt; am Fuße desselben ist die Admiralitätsbay; um das Cap Phips der südwestlichen Spitze dieser Bay läuft die Küste ostostsüdostlich bis zur Behringsbay, die in einer kleinen Entfernung davon liegt; steigt dann südsüdostlich um das Cap Fairweather, bis sie um den 58sten Grad der Breite den Croß (Kreutz) Sund macht. Capitain Douglas fand in ihm im Jahre 1787 große und schwimmende Eisinseln, dergleichen man weder im Cooks Fluß, noch im Prinz Wilhelm Sund je bemerkt hat. Dieser Umstand macht es wahr-

*) Coal Bay ist der größte Meerbusen darauf.

**) S. Meares Reisebeschreibung, übersetzt von Forster.

scheinlich, daß der noch nicht erforschte Kreutzsund zu einer sehr ansehnlichen Erweiterung der See, oder einem hinter dem Lande liegenden Meerbusen führt, wo jenes hohe Eis sich bilden und anhäufen kann.

Nur wenig südlicher liegt der Portlocks Hafen, in welchem Capitain Portlock 1785 von den Eingebornen erfuhr, das ostwärts von diesem Orte, jenseits des Gebirges das Meer, oder doch ein großes Gewässer angetroffen würde. Indem die Küste südostlich fortstreicht, bietet sich jetzt ein Busen und ein Sund nach dem andern dar, deren jeder tief in das Land dringt, und keiner genug erforscht ist. Der Salisbury Sund, dessen Eingang im 57° 35′ norddöstlicher Breite liegt, vom Capitain Dixon 1785 entdeckt; so wie der Norfolksund, dem Cap Edgecumbe gegenüber, welches, wie Dixon fand, auf einer langen und schmalen Insel liegt, so daß Salisbury und Norfolksund durch Canäle zusammenhängen; der Hafen Banks, von eben diesem Dixon entdeckt, so wie auch die große Gruppe der Königin Charlotten Inseln, die zwischen 54° 30′ und 51° 54 nördlicher Breite liegen. Capitain Duncan befuhr sie in den Jahren 1787 und 88, entdeckte auf ihnen verschiedene neue Häfen; den einen nannte er die schönen Weiber (lux Aena in der Sprache der Eingeb.) im 52° 7′ nördlicher Breite, und im 123° 33′ westlicher Länge; der andere im 52° 25′ nördlicher Breite, und im 124° 7′ westlicher Länge ward Etchessund genannt. Von diesem letztern Ankerplatz steuerte er hinüber an das östliche Land, und erblickte am ersten Junius die Princeß Royal (Kronprinzessin) Inseln, wo er sich genöthigt sah, mit Tauen um die Bäume am Ufer sein Schiff fest zu machen, weil er keinen Ankergrund finden konnte. Den folgenden Tag ging er in die Mündung eines Flusses, den er Aitons-Fluß nannte, und mußte hier vor Anker treiben. Er schiffte auf die Art immer weiter fort, indem er, wo er keinen Grund fand, Anker zu werfen, das Fahrzeug am Ufer befestigte. Den 10ten Junius seegelte er den Sund,

in welchem er so weit vorgedrungen war, ohne sein Ende zu sehen, wieder hinab, und kam den 15ten im Stephens-Hafen an, der im 53° 30′ nördlicher Breite, und im 112° 31′ L. liegt. Er entdeckte den Milbank-Sund im 52° 14′ nördlicher Breite, und ihm gegenüber die Calverts-insel, auf der er einen weitläuftigen Sund fand, in welchem er mit 180 Faden keinen Grund fand, und das Wasser nur einen schwachen Salzgeschmack hatte. Im 51° 34′ der Breite ist, südostwärts von den Königin Charlotten-Inseln, auf dem geglaubten festen Lande die große Bay gelegen, welche James Hanna 1787 entdeckte; er nannte einen großen Sund in der Nordostgegend dieser Bay Fitzhugh-Sund; weiter nordwärts zeigte sich eine Oeffnung, die er Mackintoschs Inlat (Einfahrt) nannte. Das Land nahm hier eine westnordwestliche Richtung, und endigte sich in einem schönen runden Berg, der wie ein kleiner doppelter Pik aussieht, und die Nordspitze der Bay ausmacht, die jetzt den Namen Cap Cox erhielt. Ein heftiger Sturm trieb ihn aus dieser Bay, aus der zugleich eine sehr starke Strömung kam; die ganze See war dabei um und um mit Bäumen, Blättern, Gras und allerlei abgespültem Schutte bedeckt, welches aus Fitzhugh-Sund zusammen herabgeflößt ward. Den 11ten September steuerte er wieder mit gutem Winde in diesen Sund hinein, und sah eine größere Menge von schwimmenden Bäumen, als er je in der Mündung eines Flusses gesehen hatte. Noch immer gelang es ihm nicht, in den Sund zu kommen. Als er endlich den 14ten September hinein kam, fand er den Eingang sechs oder sieben Meilen breit, und die Richtung des Sundes ging gerade gegen Norden, so daß man dorthin nichts als Luft und Wasser sehen konnte; das westliche Ufer war hohes Land, zeigte sich wie rundliche Hügel, und bildete kleine Buchten; das östliche bestand aus unzähligen Inseln, zwischen welche viele Häfen, Bayen und andere Ankerplätze sich wahrnehmen ließen. Die Inseln erstreckten sich dem Anschein

schein nach sehr weit ostwärts, und waren, wie alles Land in dieser Gegend, bis zum Gipfel der Berge mit Fichten bewachsen; wegen der beständig herausgehenden Strömung und wegen der Menge des herabschwimmenden Holzes schien ihm der ganze Sund ein Fluß zu seyn. Die Lage des Fitzhugh-Sundes setzte er auf 51° 34′ nördliche Breite, und 249° 31′ östliche Länge. Auf dem südwestlichen Lande, welches die Bay umgiebt, fand er nach der Seeseite im 50° 41′ Breite und 249° 5′ Länge einen sehr bequemen Hafen, den er den Seeotter-Hafen nannte *).

Der schöne Nutka-Sund, oder König Georgs Sund, mit seinem vortrefflichen Bauholz im 49° 36′ der Breite, und 251° 1′ Länge, hat eben so wenig, ohnerachtet der heftigen Streitigkeiten, die dort zwischen Spanien und England 1789 ausbrachen, genau erforscht werden können. Er bietet gleichfalls eine tiefe Einfahrt in das Innere des Landes an; Coxhaven, vom Capitain Barclay 1787 zuerst besucht, und damals der Aufenthalt des amerikanischen Anführers Wikananisch, und der inselreiche Hafen im 49° der Breite, der von seinem Entdecker den Namen Barclay erhalten, trennen ihn von einer großen ins Land gehenden Meerstraße unter dem 48° 26′ nördlicher Breite, die neben einem Felsen steht, der wie ein Thurm gestaltet ist. Man hält sie deshalb für die Einfahrt des Juan de Fuca, durch welche er im Jahr 1592 eine Durchfahrt nach Europa entdeckt haben will. Seine Reise ist nie beschrieben worden: aber die Briefe, die der englische Consul Lock zu Venedig, der ihn in englische Dienste nehmen wollte, deshalb an die englischen Minister und den gelehrten Kosmographen Harkluit geschrieben hat, sind noch vorhanden; und es wird darin aus seinem Munde erzählt, daß er zwischen dem 47sten und 48sten Grade nördlicher Breite eine weite Einfahrt gefunden habe, worin er 20 Tage lang fort-

*) Dalrymple Plan for promoting the Furtrade. 8. Lond. 789. p. 10 sq. und Forsters kleine Schriften, 2ter Theil, Berlin 794. p. 106 sq.

schiffte. Das Land hätte bald eine nordwestliche, bald eine nordöstliche, an einigen Stellen auch eine südöstliche Richtung gehabt, und die See innerhalb der Einfahrt wäre immer breiter geworden. Nachdem er endlich das nördliche Meer (vermuthlich das Eismeer) erreicht hatte, hätte er es für rathsam gehalten umzukehren, und Bericht von seiner Entdeckung abzustatten. Die Einwohner wären an mehreren Orten, wo er während seiner Reise landete, in Thierfelle gekleidet gewesen, und das Land fruchtbar. Am Eingang seiner Straße sey an der Nordwestküste eine große Landspitze oder Insel, worauf ein außerordentlicher thurmähnlicher Felsen, wie ein Pfeiler, stehe *). Daß er in das Nord- oder Eismeer gekommen, ist freilich nur seine Muthmaßung; daß er aber durch diese Einfahrt in ein großes mittelländisches Meer gelangt sey, worin er 20 Tage lang fortschiffen konnte, dürfte denn doch wohl nicht ungegründet seyn. Wenn er die Einfahrt zwischen den 47sten und 48sten Grad setzt: so hat Barclay auch im 47° 47′ also bis auf wenige Minuten, an derselben Stelle einen Felsen, wie ein Thurm gestaltet, wahrgenommen, und es ist möglich, daß hinter demselben der wahre Eingang in das mittelländische Meer zu finden ist. Im Jahre 1787 schickte der amerikanische Congreß zwei Schiffe hierher, die Columbia unter der Führung des Capitain Kendrick, und den Washington unter Greys Befehl. Letzterer traf zuerst in Nutkasund ein, wo er den englischen Capitain Meares noch antraf. Die weitern Unternehmungen beider Schiffe sind nicht bekannt geworden, weil der Congreß die Geheimhaltung der Reisebegebenheiten für gut fand. Aber Meares erzählt, indem er sich dabei auf den in England sehr bekannten und angesehenen Neville beruft, der in China vom Capitain Kendrick die nähern Umstände der Greyschen Reise erfahren hat, daß Grey wirklich in den Hafen des Juan de Fuca eingelaufen, in ein weitläuftiges Meer

*) Forsters kleine Schriften, 2ter Th. S. 36.

durch ihn gekommen, worin er nord- und ostwärts steuern konnte, und Verkehr mit den verschiedenen Stämmen gehabt hätte *). Auch Sir John Maepherson, Gouverneur von Madras, erfuhr von einigen spanischen Officieren, mit denen er während seines Aufenthalts am Vorgebirge der guten Hoffnung Bekanntschaft machte, daß die Spanier vor kurzem im 47° 45′ nördlicher Breite eine Einfahrt entdeckt hätten, durch welche sie in 27 Tagen bis in die Nähe von Hudsonsbay gesegelt wären. Der Gouverneur theilte diese Nachricht Herrn Charles Greville mit, der sie seinem Freunde Dalrymple zur Bekanntmachung übergab **). Außer noch der unzulänglichen Nachrichten von der Reise des Martin de Aquillar im Jahre 1602, und seiner Entdeckung einer Einfahrt ins Innere von Westamerika, bei dem Capo Blanco im 43°, welche er wegen der starken Strömung, die aus ihr kam, nicht habe beschiffen können ***), und außer des nur zufällig erhaltenen und zum Theil verstümmelten Briefes vom Admiral de Fonte zu erwähnen ****), nach welchem er 1640 sehr weit in das Innere von Nordamerika auf einem inländischen Meere gefahren sey, zu dem ihn der Strom de los Reyes, vermittelst einiger Seen, geführt hätte, daß er von

*) Forsters kleine Schriften, 2. Th. S. 121 f. Forster setzt hinzu, daß er bei aller angewandten Mühe, eine genaue Erkundigung einzuziehen, weder eine offenbare Widerlegung, noch eine zuverlässige Bestätigung dieser Nachricht habe erhalten können.

**) Dalrymple's Plan for promoting the Furtrade, p. 21. 22.

***) Torquemada Monarchia Indiana. Madrid. 1723. und Noticia de California, deutsche Uebersetzung, 3ter Th S. 120. *Dalrymple's* Plan for promoting the Furtrade. p. 16. Forsters kleine Schriften, 2ter Theil, S. 40.

****) Der Brief stand zuerst in einer englischen Monatsschrift: Memoirs of the curious von 1708. Monat April und Junius. *Dalrymple* p. 19 sq. Forsters kleine Schriften, p. 43 sq. nebst Untersuchungen über seine Aechtheit und Glaubwürdigkeit.

diesem Strom an 260 Seemeilen aufwärts die Küste in krummen Kanälen und Durchfahrten zwischen Inseln bekreuzt hätte, die er den Archipel von St. Lazarus genannt habe: so ist es außer Zweifel, daß dieses inländische Meer auf Nordwestamerika in Spanien selbst auf Charten gezeichnet war. So ist es auf einer Charte zu der spanischen Originalausgabe der Noticia de California vom Jahre 1757 ganz bestimmt angegeben, welche Charte daher Dalrymple, ihrer Seltenheit wegen, hat nachstechen lassen. Man siehet hier den Raum zwischen den Einfahrten des Martin de Aquilar in 43° und des Juan de Fuca in 47° nördlicher Breite als eine Insel gezeichnet; beide Einfahrten führen zu einem sehr großen mittelländischen Meere, das sich vom 43° bis zum 60° nördlicher Breite erstreckt, und zwischen 40 Graden der Länge eingeschlossen ist. Aus einem Landsee zwischen 61° und 63° nördlicher Breite, etwas nordostwärts von diesem Meere, läuft ein Fluß, der eine südliche Richtung behält, bis er im 52° und im 54° in zwei verschiedenen Armen sich westwärts wendet, und in das eben beschriebene Binnenmeer fällt. Die Küste läuft von Juan de Fuca's Einfahrt auf dieser Charte, so wie auf unsern, nordwestwärts bis in den 57° nördlicher Breite. Hier (wo unser Salisbury-Sund ist) findet man einen sehr weitläuftigen, bis 62° gehenden Sund gezeichnet, der voller Inseln ist, und mit zwei an einander hängenden Seen in Nordnordost, die sich bis 72° nördlicher Breite nahe an Baffinsbay erstrecken, in Verbindung steht. Nach dem Nordmeer geht ein anderer Arm westlicher in einen weiten, bis zum 76° hinaufgeführten inselreichen Meerbusen des Eismeeres *). Eine

*) Das Werk: Noticia de California, ist von den Jesuiten, die hier Missionare hatten, und mit jenen Gegenden nordwärts über California gut bekannt waren. Man sehe diese Charte bei Dalrymple, und auch das, was Forster in seinen kleinen Schriften, im 2ten Th. S. 67. darüber sagt. Dalrymple ist hier das Hauptbuch, und hat auch wohl

Charte, die man nicht wegdisputiren kann, und die, wenn sie auch in Kleinigkeiten und Nebenumständen unrichtig ist, doch die Existenz eines großen mittelländischen Meeres in Nordwestamerika außer Zweifel setzt.

entscheidend auf Forsters Urtheil gewirkt, wie dies sehr einleuchtend wird, wenn wir einen frühern Aufsatz Forsters im ersten Theil der kleinen Schriften damit vergleichen, wo er noch im Jahre 1789, nach S. 35. sagt: ein Admiral, de Fonte, der niemals existirt hat, ein griechischer Lootse, Juan de Fuca, der mit einer aus der Luft gegriffenen Erzählung sein Glück machen wollte, eine Straße Anian, von der sich niemand einfallen ließ, daß es die Hundsonsenge seyn könnte, und andere ähnliche Verwirrungen veranlaßten gelehrte Kriege und erdichtete Landcharten. — Wer sollte glauben, daß derselbe Mann, der 1789 dies geschrieben hatte, sich 1791 so über de Fonte erklären würde, wie wir es unter andern im zweiten Theil S. 59. lesen: Wer sich einen Begriff vom Mißbrauch der Kritik verschaffen will, der mag sich die undankbare Mühe nehmen, das verworrene, unzusammenhängende Gewäsch durchzulesen, welches müßige Hypothesenmacher über diese unvollständige Nachricht von de Fonte's Reise verschwendet haben. Es bedürfte nicht der Hälfte des Aufwandes an Sophismen und unauflösbaren Zweifeln, um die Existenz der berühmtesten Helden wegzudisputiren. Die Schwierigkeit liegt gar nicht in der Kunst, paradox zu seyn, und halbe Quartbände hindurch gegen die Authencität eines Documents zu kämpfen. Es kommt auch auf Sachkenntnisse an, die nur Erfahrung lehren, oder Studium, mit Urtheilskraft gepaart, sich erwerben kann ꝛc. — Wer sollte glauben, daß er, der gerade über Juan de Fuca gespottet, und auf das herabwürdigendste geurtheilt hatte, aus Dalrymple die Stelle anführen würde: „Die Anmaßung klüger zu seyn, als die guten Alten, verleitet zu dergleichen Orakelsprüchen, und man müsse, da Verlachen so viel leichter ist, als Untersuchen, sich nicht wundern, wenn sie Beyfall erhalten ꝛc.“ — Es scheinen diese letzten Aeußerungen wahrscheinlich auf Engels geographische und kritische Nachrichten und Anmerkungen über die Lage der nördlichen Gegenden von Asien und Amerika, deutsch, Mietau 1772. in 4. gemeint zu seyn, welches Werk einen sichtbaren Einfluß auf das erste Urtheil gehabt hat.

Capitain Cook, der dies am besten hätte untersuchen können, durfte auf seiner letzten Reise, vermöge seiner Instructionen, sich an diesen Küsten nicht verweilen. Unter dem 47° 5′ nördlicher Breite schien sich ihm zwar eine Oeffnung darzubieten, aber bald glaubte er annehmen zu müssen, daß flaches Land dahinter läge, und allen Eingang wehrte, und nannte deshalb die unmittelbar dabei nordwärts liegende Spitze Cape Flattery (Schmeichelei, falsche Erwartung).

Die gleich darauf folgenden drei großen Bayen, die Shoalwater (seichte) Bay, Deception Bay, und Quicksand (Treibsand) Bay, waren mit Untiefen so verschlemmt, daß sie gar nicht erforscht werden konnten. Vielleicht machen diese die südlichsten Verbindungen zwischen dem innern und äußern Meere des Nordens. Das unmittelbar darin liegende Vorgebirge Cap Lookout (Aussicht) macht die Gränze des Nordmeeres in diesen Gegenden.

Nach allem vorhin Angeführten ist es mehr als wahrscheinlich, daß alles, was man von Cap Lookout bis zum Eliasberg, ja bis zur Insel St. Hermogenes am Cookfluß, bisher als festes Land angesehen, ein sehr inselreicher Archipel von großen und kleinen dicht an einander gereiheten Inseln ist, hinter welchem ein mittelländisches Meer von bedeutendem Umfang strömet, das man allenfalls die Westsee nennen könnte, und welches vermittelst der Seen wahrscheinlich mit dem Nordmeer, jedoch gegen Westen, und nicht diesseits des Kupferminenflusses, Zusammenhang hat.

Wenn wir auch nur das Allgemeinste aus den Nachrichten von de Fonte's Entdeckung gelten lassen wollen: so müssen wir doch annehmen, daß ihn seine Einfahrt bis zum Sklavensee geführt habe, der zwei starke Abflüsse, einen nach Norden, den andern nach Westen hat.

Wenn aber gar auf dem Sklavensee, oder auf dem Sklavenflusse, oder vielleicht auf dem Ausfluß des Sklavensees nach dem Nordmeer, — denn die Nachricht ist nicht recht deutlich, so viel sieht man aber wohl, daß es nahe an dem Nordmeer gewesen seyn muß, da de Fonte die Wirkungen der Ebbe und Fluth so deutlich merkte, — wenn ihm dort also ein englischer Capitain, Shapely aus Boston, entgegen kam: so müßte derselbe wohl durch das amerikanische Eismeer den Weg hierher gefunden haben; denn an eine südlichere Verknüpfung beider Meere läßt sich, nach den freilich partheiischen Berichten der Hudsonsbaykompagnie, nicht denken.

Das amerikanische Eismeer scheint zwar jetzt für uns unzugänglich, und für die größere Schifffahrt ganz unbrauchbar zu seyn; doch kann es wohl einem Manne mit Amerika, wie Deschnew mit den hohen Küsten Asiens, geglückt haben.

Allerdings ist das amerikanische Eismeer, wenn irgend eines ein Binnenmeer zu nennen, und gegen Osten ganz mit Ländern, die sich bis über den 80° heraufziehen, verbauet. Doch wissen wir nach neuern Berichten, daß dies Eismeer ungefähr in der Mitte von Amerika bis zum 68sten Grade, ja wohl gegen den Ausfluß des Cogeadsee noch tiefer hinabsteigt. Aus der Baffinsbay giebt es gewiß mehrere Zugänge zu ihm. Der Smithssund im 78° 30', der Jonessund im 76° 30', der Lancastersund im 74° 45', und mehrere andere südlichere Straßen, die nach Norden hinaufgehn, versprechen indessen nicht viel, weil sie ungeachtet ihrer Breite stets mit Eis belegt sind, und vielleicht unter zehn Jahren nicht einmal eine Schifffahrt erlauben, weshalb denn auch die Untersuchung derselben immer unbeendigt abgebrochen werden mußte.

Die Davidsstraße ist häufig und fast alle Jahre, ungeachtet des starken Stromes der Ebbe und Fluth, mit

einem entsetzlich langen und breiten Eisfelde vom Disco-Eiland an bis Staatenhook belegt. Cranz gesteht *), daß es schwer zu erklären sey, woher das viele Eis hieher komme. Allein es ist unstreitig aus den Gegenden des Pols gerade durch den Jonessund und Smithssund hereingeschwemmt, und von dem starken Strom in die Gegend gezogen worden, wo es denn wegen des steten Zuflusses sich stopfen mußte. Auch Prinz Wilhelmsland, das Cumberland im Westen liegt, besteht höchst wahrscheinlich aus Inseln, zwischen welchen westwärts unter dem 70sten Grade, und vielleicht noch südlicher Straßen nach dem Nordmeere statt finden, die der Davidsstraße an Größe nichts nachgeben dürften, indessen werden auch sie mehr Straßen für das Eis seyn, als für die Schiffe.

Es bliebe demnach der einzige Zugang, der uns noch zu dem Meere eröffnet werden könnte, in der Hudsonsbay zu suchen übrig. Nur dürfte auch diese Durchfahrt nicht ohne die größten Schwierigkeiten gefunden werden können. Denn einmal scheint es gewiß zu seyn, daß die Hudsonsbaykompagnie, die eine solche Durchfahrt ihrem Interesse entgegen hält, Untersuchungen darüber nicht begünstigt, noch weniger aber unpartheiische Nachrichten davon bekannt werden läßt. Sodann hat allerdings auch hier das Eis die Oberhand.

Frobisher, der die Möglichkeit einer nordwestlichen Durchfahrt so stark behauptete, hat gleichwohl dreimal den Versuch vergeblich gemacht. Im Jahre 1576 fand er noch den dreißigsten Julius die Hudsonsbay voller Eis, die Küsten wenigstens fünf Meilen weit damit belegt. Den ein und zwanzigsten August hatte es in der Nacht einen Schuh hoch auf dem Schiffboden geschneiet, und den sechs und zwanzigsten mußte er endlich zurück. 1577, auf sei-

*) Historie von Grönland. Erst. Th. S. 45, 46, 47.

ner zweiten Reise, war die Fluth so stark, und die Eisschollen so heftig, daß er oft glaubte, verloren zu seyn. Den acht und zwanzigsten Julius war er von dem heftigen Eindringen derselben ganz eingeschlossen. Noch trauriger ging es auf der dritten Reise im folgenden Jahre. Den vier und zwanzigsten Julius blieben die Schiffe im Eise fest; den sieben und zwanzigsten die Straße mit Eise verbollwerkt. Den ein und dreißigsten Julius bekam das Admiralschiff einen so heftigen Stoß gegen das Eis, daß es eine Oeffnung bekam. Des Vice-Admiral seines ward eingeschlossen. Den zweiten August war jenes noch eingeschlossen, ein anderes zu Grund gegangen. Den sechsten waren drei Schiffe mehr als jemals eingeschlossen. Den vier und zwanzigsten bekam ein Schiff acht Oeffnungen durch das Eis *); und so erfuhr Frobisher drei Jahre nach einander, daß diese Gegend ohne die größten Gefahren selbst im Julius und August nicht beschifft werden kann.

Jeremie, der wohl die zuverlässigsten Nachrichten von der Hudsonsbay gegeben, sagt von ihr **): „die Meerenge, die wir Hudsonsbay von dem Engländer Heinrich Hudson nennen, der sie 1612 entdeckt hat, ist 120 Meilen lang, 16 — 18 breit, und zu beiden Seiten mit Felsen von erstaunlicher Höhe umringt. Schnee und Eis werden das ganze Jahr dort gesehn, welches fürchterliche Kälte verursacht; und wenn man sich nicht die Zeit zu Nutze machte, da sie weniger belegt ist, so wär es unmöglich, dort zu schiffen. Das kann nicht geschehen, als vom funfzehnten Julius bis zum funfzehnten October; und dennoch muß man sich selbst in dieser Zeit bisweilen zwischen die Eisbänke wagen. Mit Stangen, die mit Eisen beschlagen sind, bemüht man sich die Eisstücke zu entfernen, und ungeachtet aller Bemühungen, die man anwendet, bleibt man

*) Recueil des Voyages au Nord. Tome V.

**) Ebendaselbst.

oft einen ganzen Monat darin verwickelt. Wir haben ein Eisstück ausmessen wollen, und hundert Klaftern Tau ablaufen lassen, ohne das Ende desselben im Wasser zu finden." — Der Hauptmann James, der in der von ihm benannten südlichsten Bucht dieser großen Bay unter dem 51° 30′ überwinterte, fand noch den funfzehnten Junius das Meer mit Eis bedeckt. — Ellis, der in Forksfort unter dem 57° 30′ Breite überwinterte, beschreibt ebenfalls nicht nur seine Ueberwinterung schrecklich, sondern gesteht, daß er noch am Ende des Augusts und im Anfang des Septembers in großer Gefahr von Eisschollen und Eisbergen gewesen wäre, bis er das große Meer erreicht hätte, wo er in gleicher Breite davon frei war. — Dieses wichtige und fast unübersteigliche Hinderniß der Beschiffung dieses Meeres und der Erforschung seiner Küsten beweist indeß auch, daß die Hudsonsbay zuverlässig eine breite Straße in das uns bekannte Eismeer über Amerika habe. Es ließe sich sonst auf keine Weise begreifen, warum die große Bay, die doch der Baffinsbay im Süden liegt, weit stärker und öfter mit Eis belegt ist, als jene. Die Hudsonsbay ist über Disco-Eiland im Sommer ziemlich frei vom Eise, und unterhalb demselben doch auch in manchen Jahren. Die Baffinsbay ist nie frei. Nehmen wir die Repulsebay als die Hauptquelle des dortigen Eises an: so sehen wir wohl, daß, da ohnehin der Ausgang derselben durch die Insel Southampton gedeckt ist, sich das durch sie ergießende Eis leicht über den ganzen Hudsonsmeerbusen verbreiten kann.

Es bleibt aufs mindeste die höchste Wahrscheinlichkeit, daß diese Einfahrt des Hudsonschen Meeres, die man Repulsebay nennt, im 67° 30′ nördl. B. und 292° der Länge in unmittelbarer Verbindung mit jenem unbekannten Eismeere stehe.

Zwar läuft diese Behauptung den Berichten der Hudsonsbaykompagnie geradezu entgegen. Doch hatte diese zu

viel Interesse dabei, keinen Durchweg zu finden, als daß man sich unbedingt der Behauptung unterwerfen sollte.

Als sich im Jahre 1742 der Capitain Middleton geradezu nach einer Untersuchung dieser Bay dahin erklärte, daß sie keinen Ausweg darbiete, sondern vielmehr verschlossen sey, behauptete ein einsichtsvoller und angesehner Irländer, Arthur Dobbes, nachher Statthalter von Nordcarolina, geradezu, daß Middleton von der Hudsonskompagnie, die bei ihrem dortigen Tauschhandel mit den Wilden 2000 Procent gewinne, bestochen wäre; und die Versuche von Moore und Smith 1746 wurden nicht günstiger behandelt, als Robson, vormals Aufseher der Kompagnie, sich mit ihr entzweite. Er sagte geradezu, daß die westlichen Enden von keiner Bucht gesehen wären *). Ohne so weit in der Behauptung zu gehn, läßt es sich wohl denken, daß eine Täuschung bei der kurzen Zeit, die auf dergleichen Untersuchungen verwendet wird, und bei den Schwierigkeiten, die sich hier besonders dem muthigsten und unerschrockensten Forscher entgegen stellen, leicht möglich ist. Wie oft versteckt sich nicht der Eingang einer Durchfahrt, so wie der eines Thales, daß er nur in der Nähe erst sichtbar wird. Man kann in einem beträchtlichen Meerbusen leicht vom Mastkorbe aus den Horizont ringsum begränzt finden, an eine und die andere Küste näher streifen, — als man es hier gethan — (denn man blieb doch noch Meilen weit von der Küste), — man kann, wo man Durchgang hoffte, Untiefen und flache Küsten in der Ferne entdecken, und doch das Urtheil, daß es im ganzen großen Busen keinen Ausgang gäbe, zu früh fällen. Um das mit Zuverlässigkeit darthun zu können, müßte man sich den Ufern der Einbucht überall genahet, und sie auf das sorgfältigste untersucht haben.

*) S. Andersons Geschichte des Handels von den ältesten bis auf jetzige Zeiten. 7ter Theil zum Jahre 1742 und 1749. Deutsch. p. 312 sqq. und p. 416 sqq.

Als das britische Parlament im Jahre 1745 den Entdeckern einer Durchfahrt durch Hudsonsbay eine Belohnung von 20,000 Pfund Sterling, 120,000 Thlr., verhieß: so fand sich bald der Capitain Clüni, der es behauptete, die Durchfahrt entdeckt und genau erforscht zu haben.

Er wäre durch die Repulsebay hinaufgeschifft. Sie laufe etwas gebogen nordwärts bis zum 68° 30' Breite, und 289° Länge; sodann fast in gerader Richtung, jedoch mit einigen Krümmungen, bis in den 69° Breite und 265° Länge, so daß die Durchfahrt nur 27° lang wäre, welches in der Breite von 68° nur wenig über 200 Meilen betragen würde; bei dem Eintritte der Repulsebay ins Eismeer setzt er zwei Vorgebirge an, wovon er das nördliche Cap Spurel, das südliche Cap Fowler nennt. Von diesem Eintritte zeichnet er die Küste des Landes zwischen dem Eismeer und der Baffinsbay gerade nordwärts, und die nördliche Küste des unbekannten Theiles von Nordamerika mit einigen Krümmungen fast ganz westwärts, ziemlich so, wie sie G. Forster im zweiten Theile seiner kleinen Schriften angiebt. Clüni machte die Charte bekannt, meldete sich bei den Ministern der Prämie wegen, bot Risse, Zeichnungen und Erläuterungen an, foderte aber auch, wenn er sie in genugsamem Maaße gegeben haben würde, die Belohnung; indessen ward ihm diese Hoffnung, wie man sagt, durch die Kunstgriffe der ostindischen und Hudsonskompagnien, ganz vernichtet.

Schon das scheint eine Kommunikation dieser Bayen, oder vielmehr mittelländischen Meere, mit dem großen Ocean nach allen Seiten, und also auch mit dem nordlichen Eismeer zu verrathen, daß man hier in allen Winkeln und Meerengen dieser beiden Bayen, der Hudsons- wie der Baffinsbay, eine so starke Bewegung der Ebbe und Fluth wahrgenommen hat, z. B. bey Disco-Eiland unter dem 68sten Grad der Breite noch eine Fluth von 18 Fuß, da

diese sonst in keinem mittelländischen Meere zu finden ist, wie wohl man gewöhnlich die Ursache dieser Verschiedenheit unserer europäischen mittelländischen Meere und der hiesigen auch darin schon zu finden meint, daß sich die Baffinsbay und Hudsonsbay gegen Osten öffnet, da hingegen unsre europäischen Binnen-Meere gegen Westen.

Was indessen hier Hauptsache ist, und für die Repulsebay entscheidet, ist die Bemerkung des Capitain Ellis, daß die Fluth in der Repulsebay aus Norden, und zwar von der südwestlichen Seite der Bay komme, so daß, wenn man der Fluth nachschiffte, man nothwendig an eine Durchfahrt kommen würde, die in das amerikanische Eismeer führt.

Auch die vielen und so großen und ungeheuren Wallfische, die sich in der Hudsonsbay einfinden, sieht Ellis als einen Beweis für die Durchfahrt in der Repulsebay an. Er schließt sogar daraus, daß die Straße dort nicht schmal seyn könne, weil Wallfische von 150 ja 200 Fuß leicht durchkämen, noch auch lang, weil sie sonst diese Straße nicht machen würden; ihn selbst verhinderte das Eis und die Verspätung an der Durchfahrt.

Die Sache wird vielleicht noch lange unentschieden bleiben, weil sie so beschaffen ist, daß ihre Gewißheit mehr den Geographen und Naturforscher, als den Speculationsgeist der Handlungscomptoire beschäftigen und interessiren kann.

Unter der Repulsebay, und zwar im 288° 41′ Länge, und 66° 20′ Breite, ist noch im großen Wagerfluß eine Oeffnung nach Norden, Deer Sund genannt, die wahrscheinlich auch ins Nordmeer führt, und das Stück, dessen östliches Vorgebirge Cap Hope, wie das südliche Cap Smith heißt, zu einer Insel macht. Auch dürfte wohl der Wager-

fluß, der überhaupt mehr ein tief schneidender Meerbusen, als ein Fluß ist, noch eine viel westlichere Verbindung mit dem Nordmeer darbieten. Von diesem Wagerfluß aber an, südwärts herunter bis zu dem Curchilfluß, läßt sich keine Verbindung mehr mit dem westlichen Eismeer denken; weil nicht nur die Chesterfields Bucht, wie wenigstens Christopher und Norton 1761 und 62 bei ihren Untersuchungen fanden, sich in einem See von frischem Wasser endigt, welcher ohngefähr 15 deutsche Meilen lang und zwischen 4 bis 8 Meilen breit ist, zwar dann noch einen kleinen Fluß aufnimmt, doch einen unbeschiffbaren, theils schon seiner drei Fälle wegen, theils und noch mehr deshalb, weil er hinter denselben auch für einen Kahn zu seicht ist, sondern Hearne ging vom Curchilfluß im 58° 50′ nördl. B. quer durch Amerika, gerade nach dem Kupferminenflusse zu Fuße, und that dadurch augenscheinlich die Unmöglichkeit einer Ueberfahrt dar.

Von den südlichern Flüssen und Buchten läßt sich auch keine völlige Verbindung erwarten. Der Severnfluß, der sich unter dem 56sten Grade der Breite in die Hudsonsbay ergießt, hängt durch den Severnsee und Favorablesee mit dem Wennipegsee zusammen, der dann noch südwestlich in den Minnitosee geht, aber auch hier sich endigt. In den Wennigpegsee fließt aus dem Regen- und Waldsee der Wennipegfluß, und hat seine Quellen oder den Regensee ganz nahe am obern See, würde also mehr das Stück von Labrador, Canada und Neu-Südwales zur Insel machen, als daß er zu den Westflüssen auf der Westküste von Amerika führen sollte.

Der südlichste Theil von der Hudsonsbay wird die Jamesbay genannt, die bis zum 51° 30′ der Breite herabsteigt. Von hier aus hat das Meer seine größte Ausdehnung, denn es geht gerade herauf zwischen Prinz Wilhelmsland und Cumberland in die Baffinsbay, und durch

den Smithssund im 78° der Breite nach dem Nordmeer. Die östliche Küste steigt fast ganz gerade nach Norden herauf bis 67° 40′ der Breite gewiß, denn so weit kam Fox 1631, wo nicht auch eben so gerade durch den übrigen Theil von Cumberland. — Auf diesen langen Strich macht sie nur eine kleine Bucht, Richmondbay, im 57°, und wird von einer dreißig Meilen breiten, nach dem europäischen Nordmeer ostwärts führenden, unter dem 63 und 64° gelegenen Straße, fast unter einem rechten Winkel durchschnitten. Diese große Straße wird, der Insel Southampton (die den Eingang zur Repulsebay verwahrt) gegen über, durch größere und kleinere Inseln in drei kleine Straßen getheilt.

Die südlichste, die sich um Labrador schlägt, ist die breiteste, nimmt über die Hälfte des Raumes ein, und heißt die Hudsonsstraße. Die mittlere ist Frobishers Enge, 1567 entdeckt, und geht über der Insel Resolution und unter Cap Walsingham auf Hale. Die nördlichste ist Cumberlands Enge, die über den Inseln und unter der südlichsten Spitze von Cumberland fortgeht.

An der südöstlichsten Spitze Cumberlands tritt noch das ganze Meer der Baffinsbay hinzu, und bildet mit diesen Straßen zusammen zwischen den südwestlichen Küsten Grönlands, und den nordöstlichen von Labrador ein sehr breites von zwei Seiten eingefaßtes Meer, das Meer der Eskimaux genannt. Forwell und Staatenhook auf Grönland, und C. Degat und C. S. Johns auf Neufoundland sind die beiden äußersten östlichen Gränzen desselben. Die Schiffer pflegen wohl den Namen der Davidsstraße auf alles Grönland in Westen gelegene Wasser auszudehnen.

Grönland ist ohne Zweifel eine Insel, und die Davidsstraße, die zwischen der Jakobsinsel und Grönland hinauf in die Baffinsbay führt, geht höchst wahrscheinlich zum

Pole hinauf. Doch ist kaum die südwestliche Küste von Grönland, geschweige denn die nordliche, bekannt.

Die westliche Küste, die von Forbisher 1576 aufgefunden ward, kann man an 300 Meilen verfolgen, und auf ihr sind eilf Dänische und zwey Herrnhutische Kolonien. Die Küste ist voller Scheeren kleiner und großer Inseln. Die östliche Küste hat man ehemals besser gekannt, als jetzt; und entweder ist die ehemalige Ost-Küste, zu der die Dänen eben so leicht und so oft schifften, als die Spanier etwa nach den kanarischen Inseln, untergegangen, oder man ist bei diesem weitläuftigen Lande neuerlich an andern Stellen gelandet, und vom Eis verhindert worden, die rechten zu finden, auf denen die alten Dänischen Niederlassungen statt hatten; genug die heutige östliche Küste enthält nicht das Einladende, das die alte gehabt haben soll.

Man kann die östliche Küste bis zum Polarzirkel verfolgen, wo durch die 40 Meilen in Osten abgelegne Insel Island eine Meerstraße gebildet wird, die die Wallfischjäger jährlich befahren, und der starken Strömung wegen, auch weil sie gegen den Ostwind von Island geschützt wird, nie von Eis verstopft gefunden haben.

Die Küste von Grönland scheint nordöstlich hinaufzulaufen. Man hat unter dem 79° der Breite im Jahre 1670 noch Land gefunden, das wahrscheinlich zu Grönland gehört. Kälte und Eis erlaubte kein weiteres Vordringen.

In dieser Gegend hat das Nordmeer abermals eine mehr als 60 Meilen breite Straße durch die in Osten unter dem 15ten Grad der Länge und vom 76 — 81° hinauf liegende Inselgruppe Spitzbergen, die aus lauter Piko's oder spitzzulaufenden Bergen von kleinen Platten, dem grauen Schiefer ähnlichen Steinen, besteht, die Strom und

Wind

Wind zusammen geführt haben, und die sich nach den Aussagen der Schiffer jährlich zu mehren scheinen, welches auch hier auf eine Abnahme des Nordmeers schließen läßt. Man hat auf diesen kleinen Bergen über eine Meile weit vom Meer einen Mastbaum entdeckt, an dessen einem Ende noch eine Rolle befestigt war. Es sey nun hier ein Schiff gescheitert, oder dies einzige Bruchstück dorthin geschwemmt: so sieht man doch, daß noch vor einigen hundert Jahren das Meer diese kleinen Berge bespülte. Die Ufer sind voller Trümmer von zerscheiterten Schiffen, voll Treibholz, welches Eis und Schnee bedeckt. Uebrigens ist kein Baum und Strauch auf der Insel zu finden; Moos und Löffelkraut, das sich das Rennthier, außer den weißen und blauen Füchsen der einzige beständige Bewohner dieser Inseln, mühsam hervorsucht. Die Wasservögel sind nur Besuch, wie die Robben, obgleich der Strand von ihnen voll ist, und sie den Fuchs mit ihren Eiern nähren; und der weiße Bär scheint hier nur auf die Jagd zu kommen. Menschen giebt es hier nicht. Die Russen pflegen die Süd- und Westküste dieser Insel, der Bären, Füchse, Robben ꝛc. wegen, fast jährlich zu besuchen. Im J. 1743 scheiterte hier ein Schiff aus Metzen am weißen Meere, von dem sich nur vier Russen retteten. Drei davon erhielten sich über sechs Jahre, wo sie von einem Schiffe, das wieder ostwärts vom Winde geführt ward, statt westwärts zu laufen, gerettet wurden; und der eine von ihnen starb im fünften Jahre am Scorbut. Entdeckt ward diese Inselgruppe von Wilh. Barenz 1596. Sie scheint mit andern Ländern gar nicht zusammen zu hängen.

Man sieht die Küste von Spitzbergen in einer unglaublichen Entfernung, oft 30 Stunden weit, welches ein Beweis für ihre erstaunend hohen Berge ist. Sie erscheint in einem bewundernswürdigen Glanz von der Farbe des vollen Mondes, und der Himmel über ihr sieht weißlich aus. Wenn man, nach dem Augenmaaß,

nur noch drei oder vier Stunden davon entfernt zu seyn glaubt: so hat man gewöhnlich noch zehn bis zwölf Stunden. Diese Täuschung entsteht durch die unermeßliche Höhe der Felsengebirge, die mit Schnee bedeckt, und längs dem Meer mit Gletschern umgeben ist. Eine andere Wirkung ist, daß große Häfen, wie kleine Teiche, und die größten Schiffe, wenn sie nahe an der Küste sind, wie gewöhnliche Flußkähne aussehen. Die Magdalenen-Bucht im 79sten Grade ist so außerordentlich groß, daß sie die ganze Marine von Großbritannien in sich aufnehmen könnte, und doch erscheint sie als unbedeutend. Das erste, was in diesen Gegenden des ewigen Eises den ruhigen Beobachter überrascht, ist die tiefe feierliche Stille, die überall herrscht. Nur zuweilen wird sie durch ein, dem fernrollenden Donner ähnliches, Getöse unterbrochen, das durch ungeheuere Eis- oder Felsenstücke entsteht, die über die Seiten dieser himmelhohen Berge von Stufe zu Stufe ins Meer stürzen. Die nordlichsten bekannten Punkte heißen North Foreland und North-Bant. An der letztern liegt Smeereaburg, von den Holländern so genannt, die hier vorzüglich von 1625 bis 40 ihr Oel sotten. Man sieht noch ihren Kirchhof, aufgerichtete Breter mit Jahrzahlen; drei oder vier Särge, worin Gerippe von Menschen lagen, standen offen; auch noch Ruinen von ihren Oefen. Jetzt ist dort eine russische Kolonie. Gewöhnlich sendet eine Archangelsche Gesellschaft jährlich im Mai ein Schiff von 100 Tonnen, mit einem Capitain, einem Wundarzt, einem Zimmermann, einem Koch und 18 Mann aus, die mit Flinten, Pulver, Messern ꝛc. Zimmermannswerkzeug, Brantwein, Kornmehl ꝛc. hinlänglich versehen werden. — Im Julius kommt es zu Smeereaburg an, hält sich zwei oder drei Wochen auf, um ausgebessert zu werden, und führt die vorjährige Kolonie mit ihren gesammelten Schätzen, an Oel, Wallfischbarten, weißen Bären- und weißen Fuchsfellen, Eiderdaunen, Narwallszähnen und geräucherten Rennthierzungen nach Archan-

gel zurück. Die Kolonisten bekommen keinen Gehalt, sondern alle etwas Gewisses vom Tausend; der Capitain 50, der Wundarzt 30, der Zimmermann und Koch 10, und die Gemeinen 1 vom Tausend. Gleichwohl bekommt der Geringste 20 bis 25 Rthlr., wofür er im wohlfeilen Archangel ein Jahr lang sehr gut leben kann. Ihr Feuerungsmittel ist Treibholz, davon gewöhnlich ganze Bäume ankommen. Im Jahr 1780 fuhr der englische Capitain Sauter von hier bis über den 82sten Grad bei einem günstigen Südwind. Er fand das Meer vollkommen helle und ganz ohne Eis, das selbst durch kein noch so gutes Teleskop im Norden zu entdecken war, aber gegen Osten und Westen hoch aufgethürmt stand, so daß sie in einer Art von Kanal fuhren, der 3 bis 4 Fuß breit war. Die Eisfelder, die sich in ihrem Rücken von Ost und West nach Süden in Bewegung setzten, wahrscheinlich auch die Furcht, auf so ungebahnten, von Menschen wohl nie betretenen Wegen, zu schiffen, bewog sie, hier umzukehren *).

Der Inselgruppe hat man es zu danken, daß die Küste von Grönland so hoch bestrichen werden kann; denn sie hält den Ostwind hier ab, und bildet gegen das Zusammenwehen der Eisfelder einen Damm oder Vormauer. Man hält sich immer für verloren, wenn man vom Winde nach Ostspitzbergen geführt wird, hier wird man zu schnell mit Eis umgeben. Nirgends ist man so weit gegen den Pol vorgerückt als hier. Viel höher dürfte sich aber auch nicht kommen lassen.

Es läßt sich mit vieler Wahrscheinlichkeit annehmen, daß die ganze Gegend der Pole in einem Umfang von

*) S. Basstrom Beschreibung einer Reise nach Spitzbergen im philosophical Magazine von 1801, und daraus in Chr. Weilands kleinen Abentheuern zu Wasser und zu Lande, 3ter Theil. S. 163 ff.

nahe an zehn Graden der Breite ein Kontinent von Eis ausmache, das seit unzuberechnenden Zeitaltern dort sich aufgethürmt hat, und selbst mit Schlitten nicht zu bereisen ist, theils wegen der Berge und Felsen, in die es sich geschoben hat, theils der ewigen Revolutionen wegen, indem hier Berge stürzen und Felder reisen, dort sich andere aufthürmen.

Ende der ersten Abtheilung.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Kant, Immanuel,

Immanuel Kants physische Geographie

Bd.: 1,1

Mainz ; Hamburg [1802]
Res/Phys.sp. 337-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10927400-7